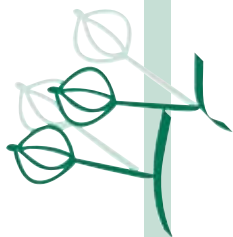


3/2010

Taimiuutiset



Metsäntutkimuslaitos

Yhteistyössä mukana

Fin Forelia Oy

Kiljavantie 664
05100 Röykkä

Ab Mellanå Plant Oy

Mellanåvägen 33
64320 Dagsmark

Pohjan Taimi Oy

Kaarreniementie 16
88610 Vuokatti

Taimi-Tapio Oy

Näsinlänkkäkatu 48 D
PL 97
33101 Tampere

UPM Metsä

Joroisten taimitarha
Kotkatlahdentie 121
79600 Joroinen

Taimitarhojen tietopalvelu
toimittaa Taimi-uutiset-lehteä,
järjestää alan kursseja sekä
julkaisee oppaita.

Taitto

Eija Lappalainen

Kansikuva

Kuvassa koivuja käsitelty
hirvieläinkarkotteella
(aiheesta lisää s. 14);
pellonmetsityksissä myös
pintakasvillisuus verottaa
taimien kasvua (aiheesta lisää
s. 17). (valokuva Marja Poteri)

Kirjoittajat

Eevamaria Harala

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Suonenjoki
Juntintie 154
77600 Suonenjoki
Eevamaria.Harala@metla.fi

Jyrki Hytönen

Metsäntutkimuslaitos
Länsi-Suomen alueyksikkö/Kannus
PL 44
69101 Kannus
Jyrki.Hytonen@metla.fi

Paula Jylhä

Metsäntutkimuslaitos
Länsi-Suomen alueyksikkö/Kannus
PL 44
69101 Kannus
Paula.Jylha@metla.fi

Juha Kaitera

Metsäntutkimuslaitos
Pohjois-Suomen alueyksikkö/Muhos
Kirkkosaarentie 7
91500 Muhos
Juha.Kaitera@metla.fi

Anneli Kauppi

Oulun yliopisto
Biologian laitos/Linnanmaa
PL 3000
90014 Oulun yliopisto

Juho Matala

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Joensuu
PL 68
80101 Joensuu
Juho.Matala@metla.fi

Karoliina Niemi

Metsäntutkimuslaitos/

Maa- ja metsätalousministeriö
PL 30

00023 Valtioneuvosto
Karoliina.Niemi@mmm.fi

Markku Nygren

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Suonenjoki
Juntintie 154
77600 Suonenjoki
Markku.Nygren@metla.fi

Sanna Paanukoski

Maa- ja metsätalousministeriö
PL 30
00023 Valtioneuvosto
Sanna.Paanukoski@mmm.fi

Marja Poteri

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Suonenjoki
Juntintie 154
77600 Suonenjoki
Marja.Poteri@metla.fi

Risto Rikala

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Suonenjoki
Juntintie 154
77600 Suonenjoki
Risto.Rikala@metla.fi

Hanna Suhonen

Partaharjun Puutarha Oy
Partaharjuntie 431
76280 Partaharju

Eila Tillman-Sutela

Metsäntutkimuslaitos
Pohjois-Suomen alueyksikkö/Muhos
Kirkkosaarentie 7
91500 Muhos
Eila.Tillman@metla.fi

Toimittaja Marja Poteri

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö
Marja.Poteri@metla.fi

Julkaisija

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö

ISSN 1455-7738, 2010
Hansaprint Direct Oy, Vantaa

Tilaukset

Tilaushinta vuodeksi 2010 on
35 euroa. Taimi-uutiset ilmestyy
neljä kertaa vuodessa. Tilaukset
toimittajalta tai verkkolomak-
keella [http://www.metla.fi/
metinfo/taimitieto/index.htm](http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/index.htm).

Ruusut vaihtuivat kuusen taimiin

Hanna Suhonen

Pieksämäellä sijaitsevalla Partaharjun puutarhalla on kasvatettu kukkia ja vihanneksia vuodesta 1978 lähtien. Toimitusjohtaja Erkki Savolainen oli kuitenkin jo jonkin aikaa kypsytellet mielessään ajatusta metsäpuiden ottamisesta mukaan tuotevalikoimaan. Tämä toteutui vuonna 2009, kun yhtiö luopui kokonaan leikkoruusun kasvatuksesta ja samalla ruusutuotanto päätettiin korvata kuusen taimilla. Kukkatuotannosta on jäljellä lähinnä talvikaudella pääasiassa sipulikukista koostuva noin 30 miljoonan kukan tuotanto, jossa suurimpana on leikkotulppaani lähes 20 miljoonan kappaleen määrällä.

Metsäpuiden kasvatusta lähti rivausti käyntiin, sillä vuonna 2009 kylvettiin noin 15 miljoonaa kuusen tainta ja lisäksi myös jonkin verran mäntyä. Tänä vuonna taimituotannossa päästään jo 20 miljoonan taimen vuosituotantoon. Yrityksen osakkaat Erkki Savolainen, Hanna Suhonen ja Sirpa Savolainen sekä tuotantopäällikkö Veli Kekäläinen vastaavat yhdessä työnjohdosta ja tuotannosta.

Kaikki kylvöt tehdään minipaakkuihin, joista taimet koulitaan isompiin varsinaisiin kasvatuspaakkuihin. Perinteisestä metsätaimituotannosta poiketen taimet kasvatetaan sekä kasvihuoneessa että ulkona kukkatuotannossa jo kauan yleisesti käytössä olleella siirtopöytäjärjestelmällä, joka on muutettu metsätaimituotantoon sopivaksi. Kasvatuskennostot pidetään suuralustojen sijasta verkkoalustaisilla pöydillä, jotka toimivat kukin siirreltävinä yksikköinä. Kaikki taimien liikutte-

lu tapahtuu linjoittain siirtoputkien päällä ja sivuttain rullaradoilla.

Näkökulmia metsätaimituotantoon

Pitkään puutarha-alalla toimineina on metsätaimien kasvatusta avannut eteemme hieman erilaisen toimintakentän. Kahden kasvukauden jälkeen on syntynyt vaikutelmia sekä itse taimien kasvatuksesta kuin myös alan toimintakulttuurista.

Metsänjalostus etenee hitaasti eikä sitä voida verrata kasvinjalostuksen tuottamien erilaisten kukkajalosteiden valtavaan määrään. Metsätaimien kasvatuksessa kaikki lähtee siemenestä, jota on saatavana sekä jalostettuna siemenviljelyssiemenenä että metsikkökeräyssiememenä.

Meidät yllätti se, että jalostetusta siemenestä kasvatettua tainta kysytään oletettua vähemmän. Ja myös se, että siitä ei olla valmiita maksamaan enempää kuin metsikkösiementaimesta. Se osoittaa, että tilanne on jähmettynyt jollekin hallinnolliselle ajalle menneisyyteen. Jalostetun siemenen etu on sen antama parempi tuotos, jonka arvoksi voidaan laskea 150–300 miljoonaa euroa vuodessa. Siitä olisi syytä olla valmiina maksamaan.

Ulkokentät ovat keskeinen osa metsätaimien kasvatusta, joten Partaharjunkin kasvihuoneiden viereen on kunnostettu kokonainen uusi alue taimien ulkokasvatusta varten. Puutarhan kasvihuonekapasiteettia oli aloitusvaiheessa runsaasti, mikä ei aiheuttanut ensimmäisenä vuonna paineita taimien pikaiseen ulosiirtoon uusien kylvösten alta.

Tarkoitus oli alun perin suuremmassa määrin käyttää kasvihuonei-

ta, mutta sekä tuotantomäärien kasvun että ulkokasvatuksessa esiintulleiden etujen myötä on kasvatusta siirretty yhä enemmän ulos. Ulkokasvatusalueeseen on nyt siis panostettu alkuperäistä suunnitelmaa enemmän. Sinne on myös rakennettu järjestelmä, jossa koko alueelta kertyvät valumavedet kerätään talteen ja suodatetaan saraheinäpuhdistamossa.

Toimintakulttuurissa yllätyksiä

Alan toimintamallit taimisopimuksissa yllättivät kovasti. Osa toimituksista ei selvästi ymmärrä sopimusten merkitystä eikä taimikasvatuksen prosessia. Tämä laittaa taimen toimittajan aika ahtaalle.

Positiivisesti on yllättänyt kasvatukseen liittyvän tiedon määrä ja helppo saatavuus. Se on tehty pääosin ostopalveluna Metlalta. Sen avulla on tähän uuteen ”kasvimaa-ilmaan” päästy nopeasti mukaan ja on saatu vastauksia mitä erikoisimpiinkin kysymyksiin. Myös Timo Korhonen Taimitarha Timo Korhonen Oy:stä on noudattanut Maa-seudun Tulevaisuudessa olleessa artikkelissa ilmoittamaansa kantaa ja on ollut erittäin avoin yhteistyölle ja tieto-aidon jakamiselle. Kaiken kaikkiaan nämä ensimmäiset vuodet ovat olleet erittäin kiinnostavaa ja innostavaa aikaa, kun samalla kehittää yritystään ja itseään uuden edessä. Näiden kokemusten jälkeen katseemme tulevaan on luottavainen.

Hanna Suhonen toimii kehittämis-päällikkönä Partaharjun Puutarha Oy:ssä.

Kuusentaimien latvakuivuminen

Risto Rikala

Tausta

Kuusen taimien istutuksen jälkeisestä latvakuivumisesta on tehty runsaasti havaintoja viime vuosina (kuva 1). Selvää syytä ei tapauksille ole löytynyt. Kuusentuomiruosteen, männynversosurman ja *Sirococcus*-sienen itiöpesäkkeitä on joistakin näytteistä löytynyt. Usein myös tukkimiehentäit ovat melko voimakkaasti vioittaneet taimia. Kesällä 2009 myös vanhemmissa taimikoissa ilmeni latvakuivumista, joka kuitenkin pääosin lienee kuusentuomiruosteen aiheuttamaa (Poteri 2009).

Jos kuivumistapaukset ovat todella yleistyneet, niin mikä voisi olla niiden syynä? Viime vuosien lämpimät syksyt ovat saattaneet hidastaa taimien karaistumista ja johtaa halla- ja pakkastuhojen lisääntymiseen. Toisaalta muutoksia on myös tapahtunut niin siemenmateriaalissa, taimikasvatuksessa kuin uudistamisessakin.

Muutokset tarhalla ja uudistusalalla

Taimikasvatuksessa lyhytpäiväkäsittely, ravinnetankkaus sekä pakkasvarastointi ovat yleistyneet ja uudistusalalla on siirrytty mätästysmuokkaukseen. Ravinnetankkauksen ei ole todettu heikentävän taimien karaistumista tarhalla (Luoranen ym. 2008) ja istutuksen jälkeen taimien typpipitoisuus muuttuu uudistusalan ravinnetasolle jo muutamien viikkojen kuluessa istutuksesta (Rikala ym. 2006) niin,

että se tuskin vaikuttaa taimien karaistumiseen.

Pakkasvarastointi viivästyttää taimien karaistumista ja johtaa paleltumisiin, jos taimet otetaan varastosta vasta kesäkuun puolivälin jälkeen (Hänninen ym. 2009), mikä ei kuitenkaan liene yleistä. Lyhytpäiväkäsittelyä (LP) käytetään jo ruttiinomaisesti taimien karaisuun ja tiedetään myös, että se voi aikaistaa seuraavana keväänä silmujen puhkeamista (Konttinen ym. 2000). Sen sijaan vähemmän on puhuttu siitä, että LP-käsittely saattaa myös pidentää seuraavaa kasvukautta ja viivästyttää kasvun päättymistä (esim. Odlum & Colombo 1988, Luoranen ym. 1994).

Uudistamisalan mätästyksestä on saatu hyviä tuloksia ja menetelmä onkin yleistynyt käytännössä. Laikukumattaan 'tuplahumuskerroksen' runsas typpivarasto näyttäisi nostavan taimien typpipitoisuutta jopa korkeammaksi kuin taimitarhalla (Heiskanen & Rikala 2006). Hyvä ravinnetilanne yleensä parantaa taimien pakkaskestävyyttä, mutta onko mättäillä jopa 2,5–3 %:iin nouseva neulasten typpipitoisuus jo liian korkea? On myös epäilty, että korkeilla routaisilla mättäillä etenkin syyskesällä istutettujen, juurtumattomien taimien latvat joutuvat kevättälvella ahavalle alttiiksi.

Kuusen siemen ja taimien kasvurytmi

Kuusen kotimaisen siemenpulan vaivatessa on taimia kasvatettu lisääntyvässä määrin ulkomaisista siemenieristä, jotka usein edustavat viljelykohdetta eteläisempää alkuperää tai siemenviljelystä. Kuusen viljelyssä on suositeltukin hieman

eteläisemmän alkuperän käyttöä jälkeläiskokeiden osoittaman paremman tuotoksen perusteella (Koski 2001). Eteläisemmät alkuperät kestävät paikallista alkuperää paremmin kevähallioja, mutta heikommin syyshalloja.

Alkuperän lisäksi myös siemenen kehitysympäristön olosuhteet voivat vaikuttaa taimien kasvurytmiin (Johnsen ym. 1995). Niinpä eteläisessä siemenviljelysympäristössä kehittyneistä siemenistä kasvatettujen kuusentaimien pituuskasvujakso voi olla viikkoja pitempi kuin taimilla, jotka on kasvatettu pohjoisempana sijaitsevan siemenviljelyksen vastaavien pluspuiden varteiden siemenistä. Tutkijat uskovat, että tämä jälkivaikutukseksi kutsuttu muistijälki säilyy taimessa vuosia tai voisi olla jopa pysyvä (ks. Rikala: Taimiuutiset 2/2010, s. 5–7).

Myös nuoruus sinänsä voi aiheuttaa ongelmia. Pienillä taimilla pituuskasvu muodostuu ns. ennalta määräytyneestä ja vapaasta kasvusta. Taimien kasvu päättyy ja karaistuminen alkaa sitä myöhemmin mitä nuorempi on taimi. Tämä ilmiö on voimakkaampi eteläisemmillä alkuperillä. Paljasjuuritaimien aikana taimet olivat "aikuismaisempia", kun ne istutettiin 3–4 -vuotisi- na, kun taas nykyisillä 1–2 -vuotisi- na istutettavilla taimilla kasvukausi jatkuu pidempään syyskesällä.

Onko mitään tehtävissä?

Nuoret 1–2 -vuotiset kuusentaimet yleensä ja erityisesti eteläisemmistä siemenalkuperistä (alkuperävaikutus) tai eteläisemmillä siemenviljelyksillä tuotetusta siemenestä (taustapölytys, jälkivaikutus) kasvatetut taimet ovat sitä arempia syyshalloil-



le mitä nuorempia ne ovat. Taimitarhoille asetetaankin toiveita löytää kasvatustekniikoita, joilla taimien nuoruusvaiheen piirteitä voitaisiin vähentää (Ununger ym. 1988, Ruotsalainen & Nikkanen 1998). Olisiko se mahdollista?

Aihetta on tutkittu niukasti. Eräs tutkimus viittaa siihen, että pitkä ensimmäinen kasvukausi (varhainen kylvö) ja 24 tunnin päivän pituus sekä voimakas säteily lisäävät aikuismaisia piirteitä taimiin ts. vähentävät vapaata kasvua, mikä lyhentää kasvukauden pituutta toisena ja kolmantena kasvukautena (Kang ym. 1994). Päinvastaisten olosuhteiden, varjostuksen ja pilvisen sään, taas on todettu johtavan douglaskuusella seuraavana keväänä aikaisempaan silmun puhkeamiseen ja syyskesällä lisääntyneeseen jälkikasvuisuuteen (Drew & Ferrell 1977). Myös kasvatustiheyden (Wühlisch ja Muhs 1987) ja lannoitusrytmien (Wühlisch ja Muhs 1991) on havaittu jossain määrin vaikuttavan ennaltamääräytyneen ja vapaan kasvun suhteisiin seuraavina kasvukausina. Toistaiseksi tiedot ovat kuitenkin niukkoja ja tarvittai-

siin runsaasti lisää tutkimusta ennen kuin löydetään käytännön menetelmiä ongelmaan - jos sittenkään.

Varma menetelmä välttää nuoruusvaiheen vapaan kasvun ongelmia, on kasvattaa taimet riittävän vanhoiksi taimitarhalla. Vapaan kasvun osuus vähenee voimakkaasti 3. ja 4. kasvukautena. Ehkäpä yksi syy siihen, miksi 2-vuotisia istutettuja taimia on viljelyinventointien mukaan menestyneet jonkin verran 1-vuotisia paremmin, onkin syksyn hallatuhojen vähentyminen kasvujakson lyhentyessä taimien vanhenemisen myötä.

Loppupäätelmä

Jos kasvaimien paleltuminen aiheuttaa latvakuivumisen, voi syynä olla useampia erillisiä tai yhdessä vaikuttavia tekijöitä, jotka hidastavat taimien karaistumista syksyllä. Taimien nuoruusvaiheen vapaasta kasvusta johtuva pitempi kasvukausi, joka korostuu eteläisemmällä alueella samoin kuin mahdolliset siemenen syntypaikan olosuhteiden aiheuttamat jälkivaikutukset,

tarhalla toteutettu LP-käsittely ja myös mätästyksen taimien tyyppipitoisuutta kohottava vaikutus ovat kaikki mahdollisia tekijöitä. Myös sienitaudit iskevät helpommin jo heikentyneeseen taimeen.

Taimien kasvatuksessa on toistaiseksi varsin vähän tehtävissä, jos halutaan nopeuttaa taimien karaistumista istutuksen jälkeisinä vuosina. Viitteitä on, että kasvukauden pituudella, päivänpituudella ja valaistuksella voitaisiin jouduttaa taimien kehittymistä aikuisvaiheen kasvurytmiin. Käytännön menetelmiä ei kuitenkaan ongelmaan toistaiseksi ole. Varmin tapa lyhentää vapaan kasvun osuutta ja samalla kasvukautta on kasvattaa taimet taimitarhalla 2–4 -vuotiaiksi ennen istutusta.

Minkäänlaista selvitystä latvakuivumisen todellisesta yleisyydestä eikä sen syistä ei ole tehty. Latvakuivuminen ei kuitenkaan onneksi näyttäisi johtavan taimien kuolemiseen, mutta se voi aiheuttaa monilataisuutta ja pensastumista, mikä hidastaa taimien kehitystä ja altistaa ne pintakasvillisuuden kilpailulle. Myöhemmistä laatu- tai laho-ongelmista ei ole tietoa. Useimmissa tapauksissa ongelma todennäköisesti häviää taimista muutamassa vuodessa pahempia jälkiä jättämättä.

Kiitos Seppo Ruotsalaiselle ja Marja Poterille aiheeseen liittyvistä retkeilyistä, avartavista keskusteluista ja hyvistä kommentteista.

Viitteet

- Drew, A.P. & Ferrell, W.K. 1987. Morphological acclimation to light intensity in Douglas-fir seedlings. *Canadian Journal of Botany* 55: 2033–2042.
- Heiskanen, J. & Rikala, R. 2006. Root growth and nutrient uptake of Norway spruce container seedlings planted in mounded boreal forest soil. *Forest Ecology and Management* 222: 410–417.
- Hänninen, H., Luoranen, J., Rikala, R. & Smolander, H. 2009. Late termination of freezer storage increa-



Kuva 1. Latvakuivunut kuusen taimi kaksi vuotta istutuksen jälkeen. Taimen tyvellä näkyy myyräkarkoteineen jättämää vaaleaa peitettä. (valokuva Marja Poteri)

- ses the risk of autumn frost damage to Norway spruce seedlings. *Silva Fennica* 43(5): 817–830.
- Johnsen, Ø., Skjøppa, T., Haug, G., Apeland, I. & Østreng, G. 1995. Sexual reproduction in a greenhouse and reduced autumn frost hardiness of *Picea abies* progenies. *Tree Physiology* 15: 551–555.
- Kang, H., Ekberg, I., Eriksson, G. & Ununger, J. 1994. Second and third growth period responses of *Picea abies* families to first growth period photoperiodic, light intensity and temperature treatments. *Silva Fennica* 28(4): 215–232.
- Konttinen, K., Luoranen, J. & Rikala, R. 2000. Metsäpuiden taimien kasvun ja karaistumisen hallinta lyhytpäivä- ja valokäsittelyillä. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 774, 65 s.
- Koski, V. 2001. Alkuperän merkitys metsänviljelyssä. Teoksessa: Valkonen, S. ym. (toim.) Onnistunut metsänuudistaminen. *Metsäntutkimuslaitos – Metsälehti Kustannus*. s. 152–156.
- Luoranen, J., Puttonen, P. ja Rikala, R. 1994. Lyhytpäiväkäsittely kuusen paakkutaimien kasvatuksessa. *Folia Forestalia* 1994(1): 51–67.
- Luoranen, J., Lahti, M. & Rikala, R. 2008. Frost hardiness of nutrient-loaded two-year-old *Picea abies* seedlings in autumn and at the end of freezer storage *New Forests* 35(3): 207–220.
- Odlum, K.D. & Colombo, S.J. 1988. Short day exposure to induce budset prolongs shoot growth in the following year. Julkaisussa: Landis, T.D.(tekn.koord.) *Proceedings, Combined Meeting of the Western Forest Nursery Associations*. 1988, August 8-11 Vernon, British Columbia. U.S.Department of Agriculture Forest Service. Gen.Tech. Rep. RM-167: 57–59.
- Poteri, M. 2009. Mikä vaivaa kuusen latvakasvaimia? *Taimiutiset* 4: 17–18.
- Rikala, R. 2010. Vapaa- ja ennaltamääräytynyt kasvu, jälkivaikutus ja kuusen taimien kasvurytmi. *Taimiutiset* 2/2010: 5–7.
- Rikala, R., Luoranen, J. & Lahti, M. 2006. Kuusentaimien ravinnetankkausta - ennakkotuloksia. *Taimiutiset* 2/2006: 16–19.
- Ruotsalainen, S. & Nikkanen, T. 1998. Kuusen siemenviljelyaineiston menestyminen Pohjois-Suomessa. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 709. 33 s.
- Ununger, J., Ekberg, I. & Kang, H. 1988. Genetic control and age-related changes of juvenile growth characters in *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 3(1): 55–66.
- Wühlisch, G. von & Muhs, H.-J. 1991. Environmental influences on juvenile shoot growth in *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 6: 479–498.
- Wühlisch, G. von & Muhs, H.-J. 1987. Effect of spacing on growth, especially pretermind and free shoot growth of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Silvae Genetica* 36(2): 72–76.

Varpuset mäntykylvöksen kimpussa

Risto Rikala

Toukokuussa 2009 Suonenjoen tarhan muovihuoneessa havaittiin varpusparin tekevän tuhojaan tuoreella mäntykylvöksellä poimimalla sirkkataimista siemenkuoria. Varpusten pääsyn estäminen huoneeseen ei onnistunut rauhanomaisin keinoin.

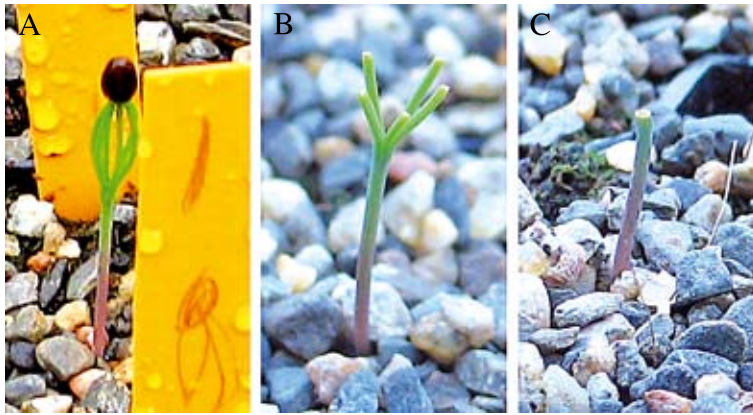
Lintujen rauhoitussäännös

Varpunen kuuluu rauhoitettujen lintujen piiriin. Alueellinen ympäristökeskus voi myöntää luvan poiketa

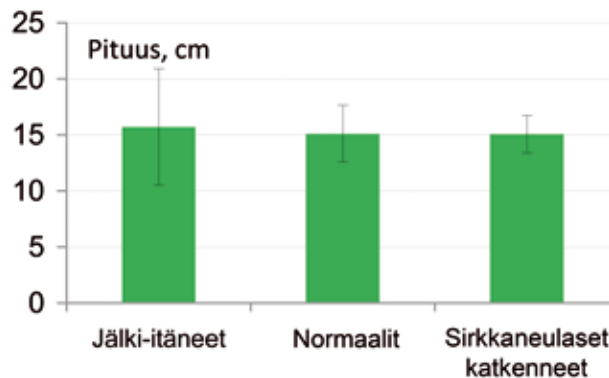
rauhoitussäännöksistä. Poikkeusluvan ehdot ovat tiukat ja perustuvat EU:n lintudirektiiviin (79/409/ETY). Kirjallisessa lupahakemuksessa pitää mainita vahinkoa tekevien lintujen laji ja lukumäärä, koitua haitta, perustella muiden torjuntatoimien sopimattomuus sekä kuvata hävityksessä käytettävät välineet ja menetelmät. Lupa on haettava kirjallisesti ja mahdollista myöntöä seuraa vielä neljän viikon valitus aika. Jos lintujen aiheuttama ilmeinen tuhoriski pystytään ennaltoimaan, voi lupaa hakea myös etukäteen. Suoritemaksu luvasta on 90 €. Lisäksi ympäristökeskukselle on

tehtävä jälkeinpäin raportti, josta selviää tuhojen laajuus ja toteutetut toimet. Suonenjoen tapauksessa lupa myönnettiin kastelurampista löydetyn pesän ja lintujen hävitykseen. Vahinkoa kylvökselle oli kuitenkin jo tapahtunut.

Vahinko on luonnollisesti sitä suurempi mitä kauemmin linnut ehtivät kylvöksellä ruokailla. Yllättävän paljon kaksi lintua ehti jo päivässä käydä taimikennostoja läpi. Linnut olivat piilottelevia ja varovaisia, eikä niitä juuri virka-aikaan näkynyt. Taimien alttius tämänkaltaisille tuhoille kestää itämisajasta riippuen 2–4 viikkoa eli kylvöstä siemen-



Kuva 1. Varpusten toukokuussa ”syömiä” taimia. A. Normaali, taimi ”lintuhäkki”-vaiheessa., B. Sirkkaneulaset katkaistu., C. Sirkkavarsi katkaistu. (valokuvat Risto Rikala)



Kuva 2. Männyntaimien pituus syksyllä. Jana kuvaa pituuskeskiarvon hajontaa.



Kuva 3. Esimerkkitaimi jälki-itäneistä (siemen itänyt 20.5. jälkeen) (0), normaaleista (1) ja sirkkalahdet karsituista (”lintuhäkki”-vaihe) (2) taimista syksyllä kasvukauden päätyttyä. (valokuva Risto Rikala)

kuoren putoamiseen saakka. Löysivätkö ja söivätkö linnut siemeniä jo ennen itämistä peittoaineen alta, ei selvinnyt. Metsäkylvökokeissa siementen peittäminen on vähentänyt peippolintujen vahinkoja merkittävästi, sen sijaan siementen peittäminen tiramalla ei vaikuttanut lintujen syöntiin (Heikkilä 1978). Kun sirkkavarsi nostaa siemenkuoren ilmaan, on niiden löytäminenkin helpompaa. Entä mitä tapahtuu sirkkataimelle, josta on sirkkaneulaset tai peräti sirkkavarsi on puraistu poikki? Voisiko taimi toipua, jos sirkkasilmu säilyy koskemattomana?

Edellä mainittuun kasvatukseen männyn siemenet oli kylvetty PL-81F-kennostoon 4–6.5.2009 ja kylvös peitetty hiekkarouheella. Toukokuun puolivälin kiepeillä havaittiin, että varpuspari oli napsimassa siemenkuoria sirkkataimien päistä samalla katkaisten joko sirkkaneulaset 3–5 mm:n tyngiksi tai sirkkavarren 2–3 cm:n tapiksi itämisen vaiheesta riippuen (kuva 1). Tuhon havaitsemisen jälkeen osa ”syödyistä” taimista korvattiin täydennyspriklauksella. Pahiten tuhoutuneet taimikennostot kylvettiin 22.5. uudelleen samaan turpeeseen, mikä kuitenkin osittain epäonnistui turpeen limoittuneen pinnan vuoksi. Osa kennostoista jouduttiinkin täyttämään ja kylvämään kokonaan uudelleen.

Osa vioitetuista sirkkataimista toipui hyvin

Varpusten vaurioittamien sirkkataimien mahdollisen toipumisen seurantaan varten yhdestä kennostosta merkittiin erilailla vaurioituneita taimia pienillä muovisäleillä. Merkittyjen taimien pituus mitattiin ja ”muotovirheet” arvioitiin syksyllä. Jos taimi oli syöty ”tapiksi” (kuva 1 c), se oli kuivunut pystyyn. Sen sijaan jos varpunen oli katkaissut sirkkalahdet nappaamalla siemenen ”lintuhäkki”-vaiheessa olevasta taimesta, taimen kehitys ei juuri häiriintynyt, vaan se kasvoi vertai-

lutaimien mittaiseksi (14–15 cm) (kuvat 2 ja 3). Joissakin tapauksissa kenoissa oli tapahtunut myös siementen jälki-itämistä ja uusi taimi oli ehtinyt kasvaa lähes muiden taimien mittaiseksi.

Seuranta-aineisto oli liki pienin mahdollinen, yksi kennosto. Sen perusteella voidaan sanoa, että jos tuho tapahtuu niin myöhään, että taimet ovat ehtineet jo ”lintuhäkki”-vaiheeseen eli sirkkalehtien tyngät ovat vielä jäljellä ja sirkkasilmu koskematon, ei uusintakylvön tai täydennyksen osalta kannata hätköidä. Sen sijaan jos siemenet on syöty tai taimet on syöty tapeiksi katkaisemalla sirkkavarasi, taimi ei toivu, vaan kuivuu pystyyn ja peli on niiden taimien osalta menetetty. Suonenjoella mäntyhuoneesta menetettiin arviolta puolet taimista kolmasosasta kylvöksen taimikennostoista (kuva 4). Lisäksi varpuset ehtivät verottaa myös viereistä kuusihuonetta.

Miten muualla?

Lintujen aiheuttamat tuhot taimitarhakylvöksillä tunnetaan eri puolilla maailmaa. Aiheesta oli artikkeli tuoreimmassa Forest Nursery Notesin numerossa (Landis 2010). Sen mu-



Kuva 4. Varpusparin harventamia taimikennostoja lokakuussa. (valokuva Risto Rikala)

kaan lintujen aiheuttamien tuhojen kokonaismäärää on vaikea arvioida. Tuhot ovat usein muuttolintujen aiheuttamia ja tyypillisesti paikallisia. USAssa peipot ovat saattaneet tuhota yhden tarhan sadosta enimmillään 50–75 %. Torjuntamahdollisuudet isojen parvien osalta ovat verraten rajallisia. Tehokkaampana menetelmänä Tom Landis pitää kylvösten suojaamista verkoilla. Sen sijaan lintujen houkuttelu muulla ruokatarjonnalla pois kylvöksiltä tai siementen peittäminen tai värjäys eivät läheskään aina toimi. Myös erilaisiin äänikarkotteisiin linnut tottuvat verraten nopeasti.

Viitteet

- Heikkilä, R. 1978. Eläimet kylvetyn männyn ja kuusen siemenen tuhoajina Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 89.5. 35 s.
- Landis, T.D. 2010. Bird damage to sown seeds or emerging seedlings. Forest Nursery Notes 30(1): 17–19.

Kuusensuopursuruoste tarttuu myös kuusenkäpyihin

Juha Kaitera, Eila Tillman-Sutela
ja Anneli Kauppi

Metsänviljelyssä istutetaan kotimaisella kuusen taimilla jo yli puolet istutusalaloista. Samaan aikaan taimituotantoa haittaavaksi tekijäksi ovat nousseet taudinaiheuttajat, jotka verottavat merkittävästi kuusen käpy- ja siemensatoja sekä siemenviljelyksillä että metsissä. Ongelman merkittävyyden vuoksi on tarpeellista lisätä tietoa siemenperäisistä taudeista ja samalla kehittää hyönteis- ja sienituhojen torjuntaa etenkin siemenviljelyksillä.

Tutkimuksemme on osana Metlan hanketta (3450) 'Metsänuudistamisen laatuketju siemenhuollosta taimikon varhaishoitoon', joka kuuluu Metlan viisivuotiseen (2007–2011) Metsänuudistamisen ja taimikonhoidon -tutkimusohjelmaan. Osa-hankkeemme päätavoitteet samoin kuin yleisimmät käpyruosteet ja niiden aiheuttamat tuhot olemme esittäneet aiemmassa artikkelissa (Taimi uutiset 4/2009).

Ruosteiden tunteminen edellytys tautien torjunnalle

Suomessa kuusella esiintyy muutamia ruostesieniä, jotka voivat aiheuttaa oireita kävyissä, versoissa, neulasissa ja silmuissa. Käpyjen taudeista yleisimpiä ja tunnetuimpia ovat kuusentuomiruoste (*Thekopsora areolata*) ja kuusentalvikkiruoste (*Chrysomyxa pirolata*). Kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*) aiheuttaa säännöllisesti kuusen uusimpien neulasten ruskettumista.

Sen sijaan kuusen silmuissa ja versoissa epänormaalia kasvua aiheuttava ruostesieni, *Chrysomyxa woroninii*, tunnetaan huonosti.

Ruostesienille on tyypillistä isäntäkasvin vaihto, mikä myös näkyy useissa tapauksissa sienelle annettussa nimessä. Isäntäkasvilta toiselle siirtyessään sieni vaihtaa myös itiöastetta eli sama sieni tuottaa elinkiertonsa aikana rakenteellisesti erilaisia itiöpesäkkeitä ja itiöitä eri isäntäkasvilajeilla. Monella ruostesienellä on ns. täydellinen elinkierto, jolloin voidaan tavata jopa viisi eri itiöastetta: pikkukuroma-, helmi-itiö-, kesäitiö, talvi-itiö- ja kantaitiöaste. Eri ruostesienilajien tunnistaminen perustuu mm. eri itiöasteiden rakenteellisiin eroihin.

Kuusen emikukka- ja käpynäytteitä kahdelta siemenviljelykseltä ja yhdestä metsiköstä

Kuusen käpyruosteiden kasvukauden aikaista itiöintiä tutkittiin siemenviljelmillä Virroilla (Metsä-Ihala, sv. 176) ja Kangasniemellä (sv. 109–113) sekä luonnonkuusikossa Muhoksella.

Tutkimuksella täsmennettiin tietoa siitä, milloin itiölevintä tapahtuu väli-isänniltä emikukkiin ja edelleen kävyistä väli-isäntiin. Lisäksi tutkittiin, minä ajankohtana itiöemät kehittyvät kävyissä ja miten pesäkkeiden kehitys etenee kasvukauden aikana.

Virroilla ja Muhoksella nuoria, vuonna 2007 syntyneitä käpyjä kerättiin touko-lokakuun välisenä jaksena 2007. Samoin ajankohti-

na molemmissa paikoissa otettiin näytteiksi myös edellisenä vuonna 2006 syntyneitä käpyjä. Muhoksella oli kerätty käpynäytteitä myös jo lokakuussa 2006.

Kerätyistä emikukkinnoista ja kävyistä tarkastettiin ruostesienten itiöemien (pikkukuromapullot, helmi-itiöpesäkkeet) eri kehitysasteiden yleisyys (kukista tai kävyistä tautisia, %), taudin esiintymismäärä yksittäisessä kävyssä (itiöpesäkkeellisten käpysuomujen kpl-määrä) ja itiöpesäkkeiden sijainti kävyissä. Lisäksi luokiteltiin itiötuotannon määrä pesäkkeissä ja pesäkkeiden hajoamisaste.

Eri käpyruosteiden rakenteita vertailtiin

Kunkin keruujankohdan sieninäytteet tutkittiin stereo- ja valomikroskoopeilla. Lisäksi jokaisen keruujankohdan tyypillisistä itiöasteista poimittiin näytteet elektronimikroskooppitarkastelua (FESEM = Field Emission Scanning Electron Microscope) varten. Vertailumateriaalina käytettiin myös muiden ruosteiden, mm. teerenleivän (*Chrysomyxa woroninii*) itiöitä.

Kuusensuopursuruoste itiöikävyissä

Aikaisemmin tuntemattoman ruostesienen helmi-itiöpesäkkeitä havaittiin Muhoksella 6 %:ssa vuonna 2006 syntyneistä kävyistä. Itiö- ja itiöemärakenteet muistuttivat kuusensuopursuruosteen (*Chrysomyxa*

ledi) vastaavia rakenteita (kaavio 1).

Kyseisen sienen pikkukuromapulloja esiintyi n. 25 %:ssa nuoria käpyjä kesäkuun ja elokuun lopussa 2007. Pesäkkeet olivat kesäkuun lopulla vaalean kellertäviä, ja niitä esiintyi 5–10 käpysuomun yläpinnalla muutamassa käpysuomussa infektoitunutta käpyä kohti. Elokuun jälkeen pesäkkeet tummenivat. Elokuun alussa 26 %:ssa nuoria käpyjä havaittiin myös vaaleita helmi-itiöpesäkkeitä. Niitä esiintyi 1–2 käpysuomussa käpyä kohti, ja ne sijaitsivat reunoiltaan riekaleisina käpyjen ulkopinnalla. Pesäkkeet olivat selvästi pienempiä kuin vastaavat kuusentalvikkiruosteen pesäkkeet. Ne itiöivät heti elokuussa, ja itiöinti jatkui edelleen syyskuussa, jonka jälkeen pesäkkeet hajosivat.

Kuusensuopursuruosteella pienemmät helmi-itiöt kuin kuusentalvikkiruosteella

Sienen pikkukuromapullot olivat mikroskooppisessa tarkastelussa kellertäviä, pieniä (halkaisija 183 x 293 µm), ja ne esiintyivät käpysuomujen kärjessä. Ne itiöivät heti. Pikkukuromien koko vaihteli 1.8–2.6 x 3.1–4.4 µm. Helmi-itiöt olivat selvästi pienempiä (16.7–21.4 x 19–29.3 µm) kuin vastaavat kuusentalvikkiruosteen tai teerenleivän helmi-itiöt. Itiöissä oli kapea ja syvä uurre, ja itiöiden pinnan nystyt olivat kapenevia ilman verkkomaista rakennetta. Helmi-itiöitä muodostavan soluseinän, peridiumin, sivuseinäma oli paksu, 7.1–8.7 µm, ja uurteinen.

Kuusentuomiruosteen helmi-itiöt harmaita ja nystyllisiä

Kuusentuomiruosteen yksittäisten helmi-itiöpesäkkeiden koko käpysuomuissa vaihteli 0.6–1.0 x 0.6–1.4 mm. Helmi-itiöt olivat harmaita ja niiden koko vaihteli 11–21 x 16–25

µm. Helmi-itiöiden pinnassa sijaitsevat nystyt olivat sylinterimäisiä. Kesäitiöpesäkkeet olivat värittömiä ja ne esiintyivät ryhmissä tuomen lehtien alapinnalla. Pesäkkeiden koko vaihteli 0.1–0.2 x 0.1–0.2 mm, ja kesäitiöt levisivät niistä ulkoilmaan erityisen aukon kautta. Kesäitiöiden koko vaihteli 8–10 x 9–17 µm. Sienen elinkierto on esitetty aikaisemmassa artikkelissamme (Taimiuutiset 4/2009; kaavio 1).

Talvikkiruosteella kookkaimmat ja kellertävät helmi-itiöt

Kuusentalvikkiruosteen pikkukuromat kehittyivät kävyissä pikkukuromankannattimista ja ne olivat kooltaan 3–4 x 6–7 µm. Niissä ei ollut mitään erityisiä pintarakenteita. Helmi-itiöpesäkkeet olivat kävyissä laajoja pesäkkeitä, ja ne itiöivät heti. Helmi-itiöt olivat kellertäviä ja kooltaan 12–26 x 17–33 µm. Niiden pinnalla esiintyi verkkomaisena rakenteena nystyjä, jotka olivat kooltaan 2–3 x 3 µm. Talvikin lehdillä ensimmäisinä keväällä muodostuneet vaalean ruskehtavat erilaistumattomat pesäkkeet eivät sisältäneet erikoistuneita sienirakenteita ja kesäitiöpesäkkeet kehittyivät niiden jälkeen. Sienen kesäitiöpesäkkeet olivat kirkaankeltaisia ja kooltaan 115–306 x 166–441 µm. Kesäitiöt olivat ovaaleja ja kooltaan 10–18 x 17–28 µm. Myös kesäitiöiden pinnalla esiintyi nystyjä, jotka muodostivat samanlaisen verkkomaisen rakenteen kuin helmi-itiöissä. Sienen talvi-itiöpesäkkeet olivat kermanvalkeita pesäkkeitä ja kooltaan 155–328 x 190–414 µm. Talvi-itiöpesäkkeissä syntyi edelleen kantaitiöitä, jotka olivat pyöreitä, sileitä, pintarakenteettomia ja kooltaan 6–9 x 6–9 µm. Myös tämän sienen elinkierron olemme esittäneet aikaisemmin (Taimiuutiset 4/2009; kaavio 2).

Kuusen versolla kehittyneiden teerenleivän helmi-itiöiden koko vaihteli suuresti välillä 13.1–30 x

14.8–43 µm. Itiöiden pinta oli sileä ja siinä oli lokeromaisia nystyjä. Peridiumin seinämä oli ohut.

Kuusensuopursuruoste heikko kilpailija kävyissä

Kävyistä löydetty aiemmin tuntematon ruostesieni muistutti itiörakenteeltaan kuusensuopursuruostetta. Sieni muodosti käpysuomujen pinnalle itiöemiä, jotka tuottivat itiöitä nuorissa kävyissä. Sienen tartunta oli kuitenkin vähäistä. Se ei vallannut sairaita käpyjä kokonaan, mikä osoittaa sienen taudinaiheuttamiskyvyn kävyissä olevan alhaisen. Koska sieni oli varsin yleinen silloin, kun muita käpyruosteita esiintyi vähän, sieni on luultavasti hyötynyt vähäisestä kilpailusta muiden käpyruosteiden välillä.

Kuusensuopursuruoste ei uhkaa käpyjen siementuotantoa

Sienellä on heikko taudinaiheuttamiskyky ja sen vuoksi se ei ole uhka siementen normaalille kehitykselle, eikä sitä tarvitse erikseen torjua. Kuusen kävyt saattavat kuitenkin toimia em. ruosteen merkittävänä levittäjänä kuusen neulasiin Suomessa. Meillä esiintyvä kuusensuopursuruoste on hyvin samanlainen sekä itiörakenteeltaan että tartuntabiologialtaan kuin *C. ledicola*-neulasruoste, joka on yleisin kuusen neulasruoste Pohjois-Amerikassa. Muiden käpyruosteiden torjuntamahdollisuuksia olemme esitelleet aiemmassa artikkelissamme (Taimiuutiset 4/2009).

menen saannin turvaaminen taimitarha- ja metsäkylvöihin ovat tärkeä osa niin maamme ilmastopoliittisten kuin KMO 2015:n tavoitteiden saavuttamista. Tämä tarkoittaa ensinnäkin geneettisesti ja fysiologisesti laadukkaan sekä perimältään monimuotoisen siemenen tuottamista siementuotantoa varten perustetuilla siemenviljelyksillä ja toiseksi siementen käsittelyä siten, että niiden itävyys ja kyky tuottaa elinvoimaisia taimia säilyvät korkeina.

Jalostetun siemenen tuottaminen siemenviljelyksillä

Uusien 1.5-polven siemenviljelysten perustaminen pohjautuu Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän asettamaan tavoitteeseen, jonka mukaan tulevaisuudessa maamme taimitarhakylvöt ja puolet metsäkylvöistä toteutetaan jalostetulla siemenellä Pohjois-Suomea lukuun ottamatta (TM 2004:12, MMM). Työryhmän laskelmat siementuotannosta perustuvat todelliseen siementarpeeseen, eli ylitarjontaa ei synny, jos metsänsiementuotanto pysyvät tavoitteiden mukaisina. Lisäksi on mahdollista, että tietyn lähtöisyysalueen siementä tuottaa vain yksi toimija. Todellista kilpailua jalostetusta siemenestä ei täten voi syntyä.

Vuodesta 2005 lähtien valtion tuki on kattanut 85 prosenttia siemenviljelysten perustamis- ja nuoruvaiheen hoitokustannuksista. Maan hankinta ja tuotantovaiheen kustannukset ovat kokonaisuudessaan tuen ulkopuolella. Nykyinen tukiprosentti perustuu edellä mainitun Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän laskelmiin toiminnan kannattavuudesta. Valtion tuesta huolimatta uusia 1.5-polven siemenviljelyksiä ovat perustaneet vain Metsähallituksen tytäryhtiö Siemen Forelia Oy, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio sekä Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon metsäkeskukset. Metsäkeskusten mahdollinen yhdistäminen vuoden 2012 alussa laskisi toimijoiden määrän kolmeen.

Kaikki edellä mainitut toimijat Siemen Forelia Oy:tä lukuun ottamatta ovat mukana myös taimituotannossa. Metsähallituksessa taimituotannosta vastaa sen tytäryhtiö Fin Forelia Oy. Siementuotanto ja suuri osa taimituotannosta on siis valtion tulosohtauksessa olevien organisaatioiden omistuksessa.

Siementuotannon uudeleensuunnittelu -hanke

Marraskuussa 2009 alkanut Metsäpuiden siementuotannon uudeleensuunnittelu -hanke toteutetaan Metsäntutkimuslaitoksessa, ja sen rahoituksesta vastaa maa- ja metsätalousministeriö. Hankkeen tavoitteena on selvittää vaihtoehtoisia toimintamalleja, joiden avulla turvataan laadukkaan siemenen saatavuus metsänsiementuotantoon kautta koko maan. Hankkeen taustalla ovat julkisen rahoituksen käyttöön ja kilpailuun liittyvät kysymykset sekä Metsähallituksessa ja metsätalouden edistämisorganisaatioissa (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ja alueelliset metsäkeskukset) käynnissä olevat muutosprosessit.

Selvityksessä käsitellään koko siemenhuoltoketjua, jolla tarkoitetaan siementen tuottamista, siementen hankintaa, varastointia ja myyntiä. Selvityksen painopiste on kuitenkin jalostetun siemenviljelysiemenen tuotannossa. Siemenhuollon vaihtoehtoisia malleja pohdittaessa on otettava huomioon sen yhteiskunnallinen merkitys ja toisaalta heikko liiketaloudellinen kannattavuus sekä valtion vuosikymmeniä jatkunut merkittävä panostus metsänsiementuotantoon ja siemenhuoltoon. Valittavan toimintamallin olisi mahdollistettava siemenhuollon toteuttaminen kustannustehokkaasti ja läpinäkyvästi ottaen huomioon Euroopan unionin (EU) valtioneuvoston asettamat puitteet. Nykyinen valtion myöntämä tuki siemenviljelysten perustamiseen ja nuoruvaiheen hoitoon ei vastaa EU:n valtiontukisääntöä, ja näin ollen tuen

ajamukaistaminen on välttämätön toimenpide.

Selvityksessä ei arvioida metsäpuiden siementarvetta eikä siten myöskään siemenviljelysten perustamistarvetta tulevaisuudessa. Siitä vastaa maa- ja metsätalousministeriön koolle kutsuma virkamiestyöryhmä, joka pohtii kuluvaan syksyyn aikana siementarpeesta mahdollisesti tapahtuvia muutoksia ja sen vaikutuksia voimassa olevaan siemenviljelysten perustamisohjelmaan. Työryhmä hyödyntää siementarpeen arvioinnissa parhaallaan tarkistettavana olevan KMO 2015:n linjauksia.

Hankkeen väliraportti ja jatkotyö

Hankkeen väliraportti valmistui kesäkuussa. Väliraportissa yhdeksi siementuotannon toteuttamisen vaihtoehtoksi nostettiin valtion kokonaisuudessaan omistama yhtiö. Tällöin nykyisten valtion tulosohtauksessa olevien organisaatioiden siementuotanto koottaisiin yhteen yhtiöön, joka vastaisi jalostetun siemenen tuotannosta siemenviljelyksillä.

Jotta jalostetun siemenen hinta voitaisiin pitää kilpailukykyisenä verrattuna metsikkösiementuotantoon ja siementuotanto taloudellisesti kannattavana toimintana, olisi valtion tuki siemenviljelysten perustamiseen ja nuoruvaiheen hoitoon edelleen ensiarvoisen tärkeää. Väliraportissa todennäköisimmäksi julkisen rahoituksen vaihtoehtoksi esitettiin niin sanottu yleisiin taloudellisiin tarkoituksiin liittyvä eli SGEI-palvelu ja sen tuottamisesta maksettava korvaus. Julkisen rahoituksen muotoa on selvitetty ja selvitetään edelleen yhteistyössä työ- ja elinkeinoministeriön kanssa.

Metsäkeskuksia koskevaa lakiehdotusta valmistellaan parhaillaan maa- ja metsätalousministeriössä. Tavoitteena on, että päätös metsäkeskusten yhdistämisestä tehtäisiin vielä tämän hallituskauden aikana.

Myös Metsätalouden kehittämis-
keskus Tapion ja Metsähallituksen
organisaatiouudistukset ovat käyn-
nissä. Metsäalan organisaatiouu-
distuksilla on omat vaikutuksensa
siementuotannon järjestämiseen,
minkä vuoksi maa- ja metsätalous-
ministeriö on kytkenyt Siemen-
tuotannon uudelleenorganisointi-
hankkeen osaksi näiden organisaat-

tiouudistusten valmistelua. Hanke
päätyy 31.12.2010.

Viitteet

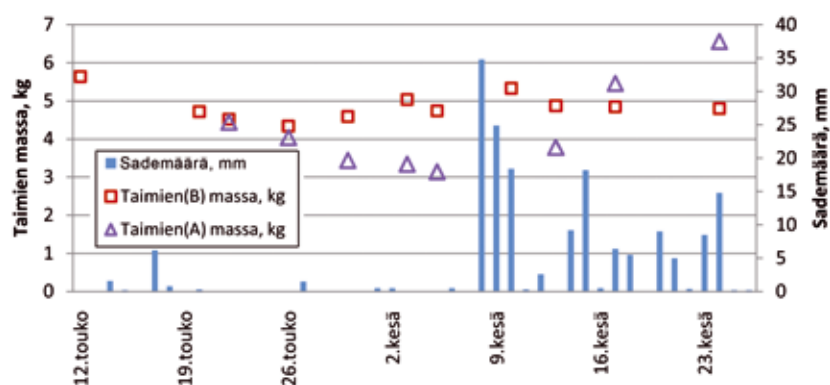
Kansallinen metsäohjelma 2015.
2008. Maa- ja metsätalousministe-
riön julkaisuja 3/2008. 44 s. ISBN
978-952-453-375-1.

Metsäpuiden siemenhuoltotyöryh-
män muistio. 2004. Maa- ja met-
sätalousministeriö, työryhmämuis-
tio 2004:12. 48 s. + erilliset liitteet.
ISBN 952-453-196-8.

Korjaus: Taimien toimitusketjun kartoitus Etelä-Savossa

Korjaus kuvaan Taimiutiset-numerossa 2/2010. Artikkelissa tutkittiin, miten pakkasvarastoidun taimimateriaalin
suurentunut kuormakoko kaukokuljetuksissa on vaikuttanut taimien kuntoon taimiterminaalissa tai työmaalla.

Saksa, Timo. 2010. Taimien toimitusketjun kartoitus Etelä-Savossa. Taimiutiset 2/2020:17–22.



Kuva 6. Esimerkki taimien (taimi+paakku) massan muutoksista (laatikon painosta on vähennetty laatikon kuivan/märän pahvin paino tilanteen mukaan) pääterminaalissa. Kuvaan merkitty myös vuorokautiset sademäärät Mikkelin havaintojen mukaan (Ilmastokatsaus 05/08 ja 06/08). Taimet(A): 20.5. sulana toimitetusta taimierästä (90 tainta/laatikko, keskipituus 22 cm) ja taimet(B): havaintokeskiarvot kahdesta 10.5. toimitetusta taimierästä (90 tainta/laatikko, keskipituus 22/23 cm).

Käyttäjäkokemuksia hirvikarkotteeksi tarkoitettusta Trico-valmisteesta

Juho Matala

Hirven aiheuttamien taimituhojen torjuntakeinovalikoimasta puuttuu tällä hetkellä metsäpuiden taimikohtaiseen suojaukseen soveltuva ja Suomeen hyväksytty karkotevalmiste. Itävaltalaisen Kwizda-Agron valmistama Trico-karkote sai vuonna 2009 myyntiluvan koekäyttöä varten. Kyseessä on lampaan teurasjätteen rasvoista tehty haju- ja makuvaikutukseen perustuva taimiin ruiskutettava karkote, joka on alun perin kehitetty taimien suojaamiseen pienemmiltä hirvieläimiltä kuten metsäkauriilta. Sen suojausvaikutuksista hirviä vastaan ei toistaiseksi ole saatu tuloksia tällaisissa oloissa tehdyissä kenttäkokeissa.

Koekäyttäjinä metsänomistajia

Syksyllä 2009 Trico-karkotetta jaettiin hintatuetusti Metsästäjien Keskusjärjestön (MKJ) kautta muutamien riistanhoitopiirien, metsäkeskusten ja metsänhoitoyhdistysten välityksellä metsänomistajille koekäyttöä varten. Metsäntutkimuslaitos ja MKJ toteuttivat kesällä 2010 pienimuotoisen kyselytutkimuksen, jonka tavoitteena oli osaltaan selvittää aineen käyttökelpoisuutta hirvikarkotteena käyttäjäkokemusten kautta. Kysely lähetettiin 39:lle talvella 2009–2010 taimikoissaan Trico-karkotetta kokeilleelle yksi-

tiselle metsänomistajalle, ja vastauksia saatiin kaikkiaan 33:sta taimikosta. Tässä kirjoituksessa käydään läpi kyselyn keskeiset tulokset ja arvioidaan niiden perusteella karkotteen toimivuutta.

Käsiteltujen taimikoiden ominaisuudet ja käsittelyt

Taimikot, joissa ainetta oli kokeiltu, sijaitsivat 21 eri paikkakunnalla Etelä-Hämeestä Ylä-Kainuuseen. Keskimääräinen käsittelyalue oli noin 2 hehtaaria, ja hehtaaria kohden oli käsittely keskimäärin noin

1000 tainta. Keskimääräinen aineen kulutus oli ollut 6,6 litraa hehtaarille. Valtaosa käsitellyistä taimikoista oli männyntaimikoita (52 % puhtaita männyntaimikoita ja 36 % sekapuustoisia). Lisäksi 12 %:ia oli lehtikuusitaimikoita. Taimikoista 13 %:lla ei ilmoitettu olleen merkittäviä aiempia hirvivahinkoja, mutta suurimmalla osalla taimikoista oli ollut jonkinlaisia aiempia hirvituhoja, 40 %:lla lieviä ja 47 %:lla vakavia.

Käsiteltujen taimikoiden ikä oli ollut keskimäärin 8 vuotta ja taimien keskipituus 1,7 metriä. Käsittelykohtana 30 %:lla kohteista oli ollut



Kuva 1. Syksyllä 2009 Tricolla käsiteltyjä taimia kuvattuna keväällä 2010 (valokuva Juho Matala)

pelkkä latvakasvain, 58 %:lla kohteista taimista oli käsitelty latvakasvain ja ylimmät sivuoksat, ja koko taimi oli käsitelty 12 %:lla kohteista. Käsitelty oli yleensä tehty käsi-ruiskulla loka- marraskuussa.

Aineen levitettävyyys ja pysyvyys

Kokeilijoista yli 80 %:a piti Tricoa helppona levittää ja vain 13 % piti käyttöä hankalana. Aine oli myös pysynyt taimissa melko hyvin talven yli (ks. esim. kuva 1): 31 %:a tätä käsittelevään kysymykseen vastanneista ilmoitti sen pysyneen hyvin; 62 %:a vastanneista ilmoitti sen pysyneen kohtuullisesti, mutta kuluneen jonkin verran talven aikana; ja vain 7 %:a ilmoitti sen pysyneen huonosti.

Syönniltä suojaava vaikutus

Hirvikarkotteen toimivuuden kannalta keskeisin kysymys on sen tehokkuus syöntiä estävänä aineena. Kyselyssä sitä selvitettiin kysymyksellä: ”Oliko Trico-käsitellyllä vaikutusta hirvien syönnöksiin?”, johon oli neljä vastausvaihtoehtoa:

1. ei havaintoja hirvistä alueella
2. ei vaikutusta syöntiin (hirvet olivat syöneet käsiteltyjä taimia)

3. kohtalainen syöntiä estävä vaikutus (satunnaisia syöntejä näkyi myös käsitellyissä taimissa), ja
4. selvästi esti syöntiä (havaintoja hirvistä ja tuhoista alueella, mutta käsiteltyjä taimia ei oltu syöty).

Jotta tarkennettaisiin kuvaa hirvien oleskelusta käsitellyissä taimikoissa, vastauksia pyydettiin myös kysymykseen: ”Teittekö havaintoja hirvistä, esimerkiksi niiden jäljistä, käsitellyssä taimikossa talven aikana?”. Tähän oli kolme vastausvaihtoehtoa:

1. en
2. kyllä, satunnaisia; ja
3. kyllä, runsaasti.

Kuvan 2 pylväsdiagrammissa on esitetty näiden kahden kysymyksen tulokset ristiin siten, että eri pylväät osoittavat aineen vaikutusta selvittävän kysymyksen vastausmäärät vastausvaihtoehtojen ja pylväät on jaettu hirvistä tehtyjä havaintoja selvittävän kysymyksen vastausvaihtoehtojen mukaan.

Vastaajista 52 %:a ilmoitti Tricolla olleen selvästi syöntiä estävää vaikutusta ja 24 %:a ilmoitti sillä olleen kohtalainen syöntiä estävä vaikutus, mutta vain 3 %:a ilmoitti, että syöntiä estävää vaikutusta ei ollut (kuva 2). Lisäksi 12 %:a ilmoitti, ettei voinut arvioida estovaikutus-

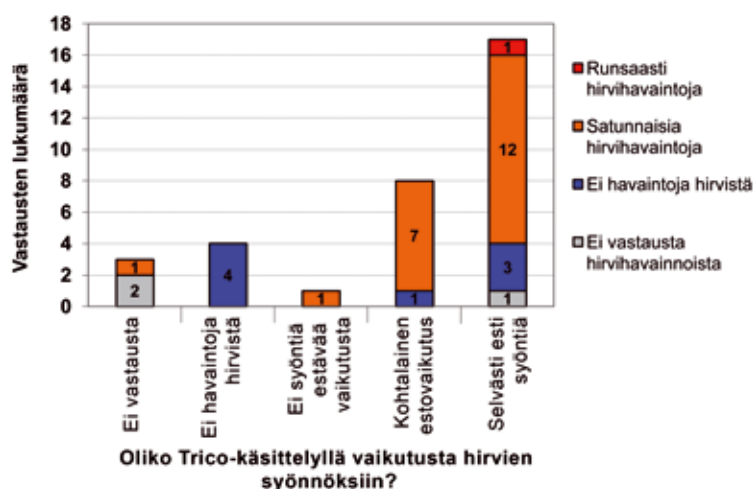
ta, koska ei ollut havainnut hirviä alueella (kuva 2). Niistä vastaajista, jotka ilmoittivat aineella olleen syöntiä estävää vaikutusta, oli valtaosa tehnyt myös talven aikana omia havaintoja taimikoissaan olleista hirvistä (kuva 2). Hieman ristiriitaisesti muutama vastaaja ilmoitti aineella olleen syöntiä estävää vaikutusta, vaikka toisessa kysymyksessä he ilmoittivat, että eivät tehneet havaintoja hirvistä (kuva 2).

Vastauksia karkotteen toimivuudesta verrattiin myös kysymykseen kokeilualueiden aiemmista tuhoista, joita oli kartoitettu kysymyksellä: Onko käsittelemässänne taimikossa ollut aiemmin hirvituhoja? Vastausvaihtoehdot olivat:

1. ei merkittäviä
2. lieviä
3. vakavia, ja
4. vakavia, joista on maksettu vahingonkorvauksia.

Kuvan 3 pylväsdiagrammi on muodostettu näistä kysymyksistä siten, että pylväät osoittavat aineen vaikutusta selvittävän kysymyksen vastausmäärät vastausvaihtoehtojen ja eriväriset pylväät kussakin vastausvaihtoehdossa osoittavat, mikä on ollut alueen aiempi tuho-tilanne.

Suurimmalla osalla Tricon toimivuuteen kaikkein myönteisimmin suhtautuneista (”selvästi esti syöntiä”-vastaukset) oli taimikossaan aiemmin ollut vain lieviä hirvituhoja (kuva 3). Toisaalta myös aiemmista vakavista hirvivahingoista ilmoittaneita oli eniten niissä, jotka ilmoittivat aineen nyt selvästi estäneen syöntiä (kuva 3). Lisäksi taimikon aiempien tuhojen kannalta tarkasteltuna 73 %:lla niistä taimikoista, joilla oli aiemmin ilmoitettu olleen vakavia tuhoja, ilmoitettiin nyt Tricon joko kohtalaisesti tai selvästi tuhoja estävästä vaikutuksesta (kuva 3).



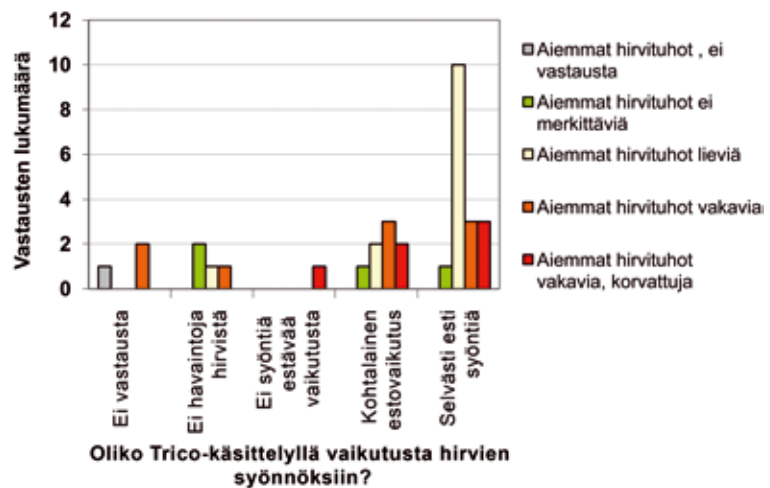
Kuva 2. Vastaukset kysymykseen Trico-käsitellyn hirvien syönnöksiä estävästä vaikutuksesta jaoteltuna eri värein hirvistä käsitelyalueella tehtyjen havaintojen mukaan (ks. tekstistä kysymykset ja vastausvaihtoehdot tarkennuksineen).

Käyttäjät haluavat jatkaa koekäyttöä

Kyselyssä pyydettiin myös ilmaisemaan kiinnostus aineen käyttöön tulevaisuudessa. Vastaajista 28 ilmoitti haluavansa kokeilla ainetta myös jatkossa, 1 vastaaja ei ollut kiinnostunut ja 3 vastaajaa ei osannut ottaa asiaan kantaa (lisäksi oli 1 tyhjä vastaus).

Kokonaisuutena tarkastellen vastaajat olivat olleet varsin tyytyväisiä Trico-karkotteeseen. Sen käytettävyyttä ja levitettävyyttä pidettiin hyvänä. Useissa vastauksissa tuotiin esille aineen hyvä erottuvuus ruiskutettaessa ja jo käsitellyistä taimista. Aineen myös ilmoitettiin pysyneen hyvin kiinni talven yli, mikä onkin ehdoton edellytys kattavan suojausvaikutuksen saamiseksi, koska talvella täydennyslevitys on yleensä ongelmallista, työlästä ja tämän aineen kohdalla mahdotonta.

Karkotteen suojausvaikutus sai yllättävänkin positiivista palautetta, kun yli puolet vastanneista ilmoitti, että aine oli ehkäissyt hirvivahinkoja selvästi, ja noin neljäsosa vastanneista ilmoitti, että aineella oli ollut kohtalainen syöntiä estävä vaikutus. Vaikka pieni osa näistä vastaajista oli toisessa kysymyksessä ilmoittanut, ettei ollut havainnut hirviä alueella, oli syöntiä estävää vaikutusta ilmoittaneita kuitenkin valtaosa vastanneista. Kaikkiaan alueista, joilla ainetta oli kokeiltu, ilmoitettiin noin joka toisessa olleen aiemmin vakavia tuhoja. Alueiden riskialtuttua hirvivahingon kannalta ajatellen kovimpaan mahdolliseen testiin aine ei kaikissa tapauksissa siis joutunut, mutta toimivaa suojausvaikutusta voi osoittaa, että valtaosalta aiempien vakavien tuhojen kohteiltakin ilmoitettiin aineen estäneen vähintään kohtalaisesti syöntiä.



Kuva 3. Vastausmäärät kysymykseen Trico-käsittelyn hirvien syönnöksiä estävästä vaikutuksesta jaoteltuna eri värisillä pylväillä alueella aiemmin havaittujen hirvituhojen mukaan.

Kokeellisia tuloksia ei vielä saatavilla

Karkoteaineen toimivuuden arvioinnissa tämänkaltaisen kyselytutkimuksen tuloksiin tulee luonnollisesti suhtautua varauksella. Vastaajajoukko oli melko pieni, eikä tulosten tilastollinen testaaminen ollut mielekästä. Lisäksi kysymysten vastausvaihtoehdot olivat karkeahkoja ja tulkinnallisia. Ihmiset voivat ymmärtää kysymykset eri tavoin, mikä tässäkin kyselyssä ilmeni osalla vastaajista ristiriitana aineen estovaikutuksesta ja hirvihavainnoista saatujen vastausten välillä. Kyselyn keskeisin ongelma on alueilla olleen todellisen syöntipaineen todentaminen ja suojaamattomien vertailualueiden puuttuminen. Karkoteaineen luotettava arviointi edellyttääkin tuloksia järjestetyistä empiirisistä kokeista.

Lopuksi voidaan todeta, että tässä kyselyssä selvimmin ja ilman tulkintaongelmia Tricon toimivuuden puolesta puhuu se, että valtaosa siitä nyt kokeilleista oli kiinnostunut kokeilemaan ainetta myös jatkossa.

Nyt saadun palautteen perusteella uusi kokeilukäytössä oleva Trico-hirvikarkote vaikuttaa siis lupaavalta ja koekäyttöä kannattaa jatkaa, vaikka kokeellisia tuloksia aineen toimivuudesta ei vielä olekaan saatavilla.

Kiitokset

Kiitokset kaikille kyselyyn vastanneille, erikoissuunnittelija Marko Svensbergille MKJ:sta kyselyn käytännön järjestelyjen toteuttamisesta ja apulaistoiminnanjohtaja, dosentti Sauli Härköselä MKJ:sta kyselylomakkeen kommentoinnista.

Pintakasvillisuuden torjunnan tehokkuus vaikuttaa männyn kasvuun pellonmetsityksessä

Jyrki Hytönen ja Paula Jylhä

Hytönen, J. & Jylhä, P. 2010. Long-term response of weed control intensity on Scots pine survival, growth and nutrition on former arable land. *European Journal of Forest Research*. On line DOI 10.1007/s10342-010-0371-6.

Peltojen rikkakasvit ovat kasvu- ja lisääntymisominaisuuksiltaan hyvin aggressiivisia, joten pintakasvillisuuden kehitys on erityisen nopeaa ja voimakasta pellonmetsityksen jälkeen (kuva 1). Aluksi peltomaan siemenpankin yksi- ja kaksivuotiaat rikkakasvit (esim. pillikkeet, saunakukka) valtaavat muokatun pellon, ja heinämäiset kasvit (esim. nurmirölli, nurmilauha, punanata) ovat vuorossa 1–2 vuoden kuluttua. Peltokasvit pysyvät pohjakerroksen vallitsevina lajeina vielä pitkään metsityksen jälkeen.

Rikkakasvit kilpailevat taimien kanssa valosta, vedestä ja ravinteista ja ne lisäävät myös taimihuhojen vaaraa. Syksyllä taimet voivat kaatua lakoontuneen peltokasvillisuuden alle, ja lumi painaa taimet entistä tiiviimmin maata vasten. Lisäksi monet pelloilla esiintyvät rikkakasvit, erityisesti yksivuotiset, ovat myyrien suosimia ravintokasveja. Peltokasvillisuus houkuttelee myös hirviä, peuroja ja poroja ruokailemaan metsitetyille pelloille.

Metsäsertifiointikriteerien mukaan kemiallisia torjunta-aineita voidaan käyttää vain pakottavissa tapauksissa, esimerkiksi pintakasvillisuuden torjunnassa metsänuudistamisaloilla. Tehokas pintakasvillisuuden torjunta on vielä tärkeämpää metsitetyillä pelloilla, sillä peltomaassa on valtavasti itämiskykyisiä rikkakasvien siemeniä vuosikymmeniä jatkuneen maanviljelyn jälkeen. Kemiallisten rikkakasvien torjunta-aineiden metsätalouskäyttö

on kuitenkin Suomessa loppunut lähes kokonaan, ja monia tuotteita on vedetty markkinoilta ympäristösyistä. Havupuilla voidaan metsänviljelyalueilla käyttää glyfosaatin lisäksi ainoastaan sykloksidiimia, joka tehoaa vain heinämäisiin kasveihin.

Herbisidivalikoima nykyistä laajempi kokeen perustamisvuonna

Tässä tutkimuksessa selvitettiin pintakasvillisuuden kilpailun ja sen torjunnan voimakkuuden vaikutusta männyn taimien kehitykseen 15 vuoden ajan. Nelivuotiaat männyn paljasjuuritaimet istutettiin keväällä 1990 Toholammilla sijaitsevalle, jyrkän jäljiltä täysin kasvipeitteettömälle kivennäismaapellolle. Kokeessa verrattiin neljää pintakasvillisuuden torjunnan voimakkuustasoa siten, että 0) torjuntaa ei tehty ollenkaan tai torjuntakäsittelyt tehtiin istutusvuodesta alkaen kesäkuun puolivälin jälkeen 1) yhtenä, 2) kahtena tai 3) kolmena peräkkäisenä vuotena.

Torjunta-aine joko ruiskutettiin kauttaaltaan koeruuduille (kertäkäsittely ja 3 kertaa toistettu käsittely) tai tehtiin laikkutorjuntana (2 kertaa toistettu käsittely). Kaikille torjuntaruuduille ruiskutettiin ensimmäisenä vuonna maavaikutteista terbutylatsiini-valmistetta (Gardoprim). Istutusvuonna Gardoprim-käsittely tehtiin 2 viikkoa istutuksen jälkeen taimet suojaten. Toisena ja kolmantena vuonna käsittelyt tehtiin terbutylatsiinin ja lehtivaikutteisen gly-



Kuva 1. Koealue oli kasvipeitteetön, kun männyntaimet istutettiin keväällä 1990. Samana syksynä (28.9.1990) Seppo Vihanta seisoo kahden mäntyruudun rajalla (keltainen viiva). Vasemmalla on käsittelemätön vertailuruutu ja oikealla olevalle ruudulle on tehty kokoalan ruiskutus terbutylatsiinilla. Vertailuruudun ovat vallanneet siemenpankin yksivuotiset rikkakasvit. (valokuva Esa Heino)

fosaatin (Roundup) seoksella kesäkuun puolivälin jälkeen. Taimet suojattiin ruiskutuksen aikana kartion muotoisella suojuksella.

Taimet mitattiin ja niiden kunto arvioitiin vuosittain viiden ensimmäisen vuoden ajan. Sen jälkeen mittausväliä harvennettiin. Viimeisin inventointi tehtiin 15:n kasvuikauden jälkeen. Pintakasvillisuuden peittävyys ja lajisto määritettiin toisena, kolmantena ja neljäntenä kesänä.

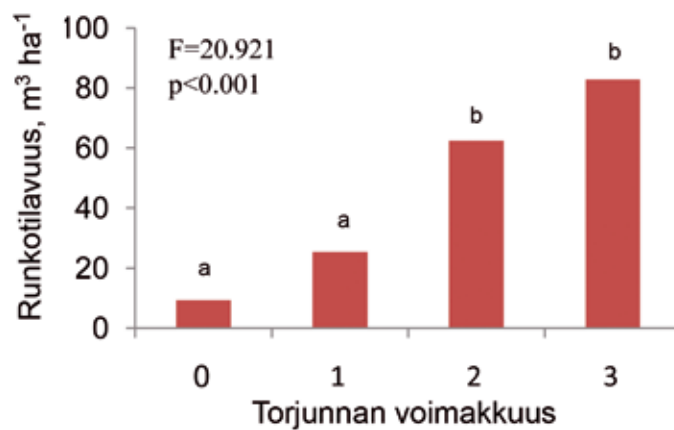
Tutkimuksen tuloksia arvioitaessa on huomioitava, että maavaiikutteinen terbutylatsiini ei ole enää markkinoilla. Havupuilla pintakasvillisuuden torjuntaan voidaan nykyisin käyttää glyfosaatin lisäksi ainoastaan heinämäisiin kasveihin tehoavaa sykloksidiimia. Lisäksi paakkutaimet ovat korvanneet paljasjuuritaimet metsänviljelyssä lähes täysin.

Päätulokset

Pintakasvillisuuden peittävyys lisääntyessä taimien kuolleisuus lisääntyi ja taimien pituuden ja läpimitan kasvu hidastuivat. Riippuvuudet olivat tilastollisesti merkitseviä. Korrelaatio heinämäisten kasvien peittävyys ja taimien kuolleisuuden välillä oli erityisen voimakas. Kuolleisuus kääntyi jyrkkään nousuun, kun pintakasvillisuuden peittävyys ylitti 60–70 %. Kuolleisuuden lisääntyminen näkyi 15 vuoden seurantajakson päätyttyä pieninä taimikon runkotilavuuksina.

Maa oli paljas, kun taimet istutettiin. Toisen kasvukauden lopulla kasvillisuuden peittävyys vertailukoealoilla oli 95 %. Torjunta pienensi kasvillisuuden peittävyyttä ja käsittelyn toistaminen pienensi peittävyyttä edelleen.

Torjunnan voimakkuuden lisääminen vähensi kasvillisuuden aiheuttamaa varjostusta taimille. Tämä johtui sekä taimia ympäröivän pintakasvillisuuden määrän ja keskipituuden pienenemisestä että taimien nopeammasta kasvusta.



Kuva 2. Taimikon runkotilavuus 15 vuotta istutuksen jälkeen. Torjunnan voimakkuustasot: 0) ei torjuntaa, 1) torjuntäkäsittely yhtenä, 2) kahtena ja 3) kolmena peräkkäisenä vuotena istutuksesta alkaen.



Kuva 3. Kolmen kasvukauden jälkeen koeala, jolle on tehty kolmasti toistettu terbutylatsiini-ruiskutus. (valokuva Metla)

Taimien kuolleisuus oli voimakasta ensimmäisten neljänä vuoden aikana. Viidentoista kasvukauden jälkeen 81 % käsittelemättömillä vertailukoealoilla kasvaneista männyn- ja kuusentaimista oli kuollut ja voimakkaamman käsittelyn saaneilla ruuduilla kasvaneista taimista oli kuollut vain 12 %.

Pintakasvillisuuden torjunnan intensiivisyyden lisääminen lisäsi taimien läpimitan ja pituuden kasvua. Kokeen lopussa voimakkaan torjunnan koealoilla taimien keskipituus oli 618 cm ja käsittelemättömillä vertailukoealoilla 499 cm.

Pintakasvillisuuden torjunnan intensiivisyys vaikutti merkittävästi taimien runkotilavuuteen (kuvat 2 ja 3). Taimikon tilavuus oli 15 vuoden kuluttua istutuksesta intensiivisimmän torjunnan saaneilla ruuduilla moninkertainen käsittelemättömiin ruutuihin verrattuna (83 m³/ha vs. 9 m³/ha). Kertatorjunnan saaneilla ruuduilla taimikon runkotilavuus oli 25 m³/ha eikä se poikennut käsittelemättömistä koealoista.

Logo -herbisidin tehokkuus horsmia (*Epilobium sp.*) vastaan ja vioittavuus kuusen (*Picea abies*) taimille

Eevamaria Harala ja Marja Poteri

Rikkaruohot olivat yleinen ongelma tuottaessa avomaalla paljasjuuritaimia. Rikkojen torjunta voitiin kuitenkin hoitaa tarvittaessa herbisideillä, joiden valmistevalikoima kaventui voimakkaasti 1990-luvulla, kun mm. taimien kasvatukseen soveltuvia maavaikutteisia herbisidejä poistui markkinoilta. Samaan aikaan taimituotannossa tapahtui suuri murros paakkutaimien syrjäyttäessä paljasjuuritaimet.

Paakkutaimien kasvatuksessa rikkaruohot torjutaan käsin kitkemällä, koska soveltuvia herbisidejä ei ole ollut. Ainoa paakkutaimille rekisteröity valmiste on kletodiimia tehoaineena sisältävä Select, jonka teho rajoittuu vain heinämäisiin rikkoihin. Valtaosa rikoista on siten kitkettävä käsin, mm. horsmat, jotka ovat sitkeitä kasvavia ja tehokkaita leviäjiä.

Paakkutaimien turvekasvualustalla valmisteiden suositusannosten teho jää heikommaksi kuin kivennäismaalla, joilla valmisteet on myös suunniteltu käytettäväksi. Toisaalta on osoittautunut, että jo suositusannoksilla taimiin voi syntyä vioituksia, joiden määrä ja laatu riippuvat voimakkaasti mm. taimen kasvuvaiheesta.

Alkukesällä ja syksyllä 2009 testattiin Suonenjoella ja Fin Forelin Tuusniemen taimitarhalla Logo-valmisteen tehoa (tehoaineet fo-

ramsulfuroni 300 g/l, jodosulfuroni 10 g/l) horsmiin. Valmiste vaikuttaa pääasiassa lehtien kautta, mutta sen ilmoitetaan myös ehkäisevän joidenkin viikkojen ajan siementen itämistä.

Valmisteen tehon testaamiseksi koetaimien kennostoihin kylvettiin erikseen valko- ja vaaleanpunakukkaista amerikanhorsmaa (*Epilobium adenocaulon*) ja lisäksi yhdessä kokeessa seurattiin tehoa luontaisesti syntyneisiin horsmiin (lähinnä maitohorsmaa, *E. angustifolium*).

Alkukesän ruiskutusten tarkoituksena oli tutkia, itävätkö horsman siemenet ruiskutuksen jälkeen taimipaakun pinnalla. Syysruiskutuksissa testattiin valmisteen vaikutusta jo olemassa oleviin horsman taimiin. Lisäksi koetaimien kuntoa ja kasvua seurattiin mahdollisten vioitusvaikutusten selville saamiseksi.

Voidaanko kevätkäsittelyllä estää horsman itämistä?

Logon suositusannos kivennäismaalla on 150 g/ha. Kuusen paakkutaimille käytettiin keväällä kahta annosta: 150 g/ha ja 300 g/ha, kontrollitaimet ruiskutettiin vedellä.

Toukokuussa 2009 ennen silmujen puhkeamista ruiskutettiin kolme erää toisen kasvukauden kuusen PL81-paakkutaimia:

A. pakkasvarastosta Tuusniemellä sulatetut PL81 taimet, kylvö 2008; ruiskutus 19.5.2009

B. ulkona Tuusniemellä talvehtineet PL81 taimet, kylvö 2008; ruiskutus 19.5.2009

C. ulkona Suonenjoella talvehtineet PL81 taimet, kylvö 2008; ruiskutus 15.5.2009

Valmistajan mukaan Logon teho säilyy kivennäismaalla 6–8 viikkoa, mutta turvekasvualustalla vaikutuksen tiedetään loppuvan jo aikaisemmin. Ruiskutettuihin koearkkeihin kylvettiin amerikanhorsman siemeniä kolmen viikon kuluttua käsittelystä.

Horsman kylvöä varten jokainen koekennosto jaettiin neljään osaan, joista kahteen neljännekseen kylvettiin valko- ja punakukkaisen amerikanhorsman siementä kiisselissä toisten neljännesosien jäädessä pelkällä kiisselillä käsitellyiksi. Horsman itävyystarkastelun lisäksi seurattiin kokeen ajan (2009–2010) taimien kuntoa ja kasvua sekä juurtenkasvupotentiaalia talven jälkeen keväällä 2010.

Tehoaako syyskäsittely horsman taimiin?

Suonenjoella testattiin syksyllä 2009 kahdessa eri kokeessa Logo-ruiskutuksen tehoa sekä kylvettyihin amerikanhorsmiin että luontaisesti syntyneisiin horsmiin (suurin osa maitohorsmaa).

Heinäkuun puolivälin jälkeen kuusen PL81-arkkeihin kylvettiin amerikanhorsmaa taimipaakun pinnalle (kuusen taimet oli kylvet-

ty huhtikuussa). Koekennostot olivat heinäkuun lopusta elokuun loppuun ulkokentällä, mutta siirrettiin elokuun lopussa muovihuoneeseen hallasuojaan muutamaksi viikoksi. Kennostot ruiskutettiin 8.9.2009 Logolla (200 g/ha ja 300 g/ha). Taimien kuntoa ja horsmien määrää seurattiin syysinventoinnissa ja kasvukaudella 2010.

Toiseen syyskokeeseen valittiin erä kesäkuussa kylvettyjä kuusen PL81-taimia, joiden kasvatuskennostoissa esiintyi luontaisia 3–6 lehtiasteella olevia horsman taimia. Taimet olivat kasvaneet muovihuoneessa ruiskutukseen saakka, joka tehtiin 8.9.2009 suurilla annoksilla taimien vointusoireiden tutkimiseksi (470 g/ha ja 705 g/ha).

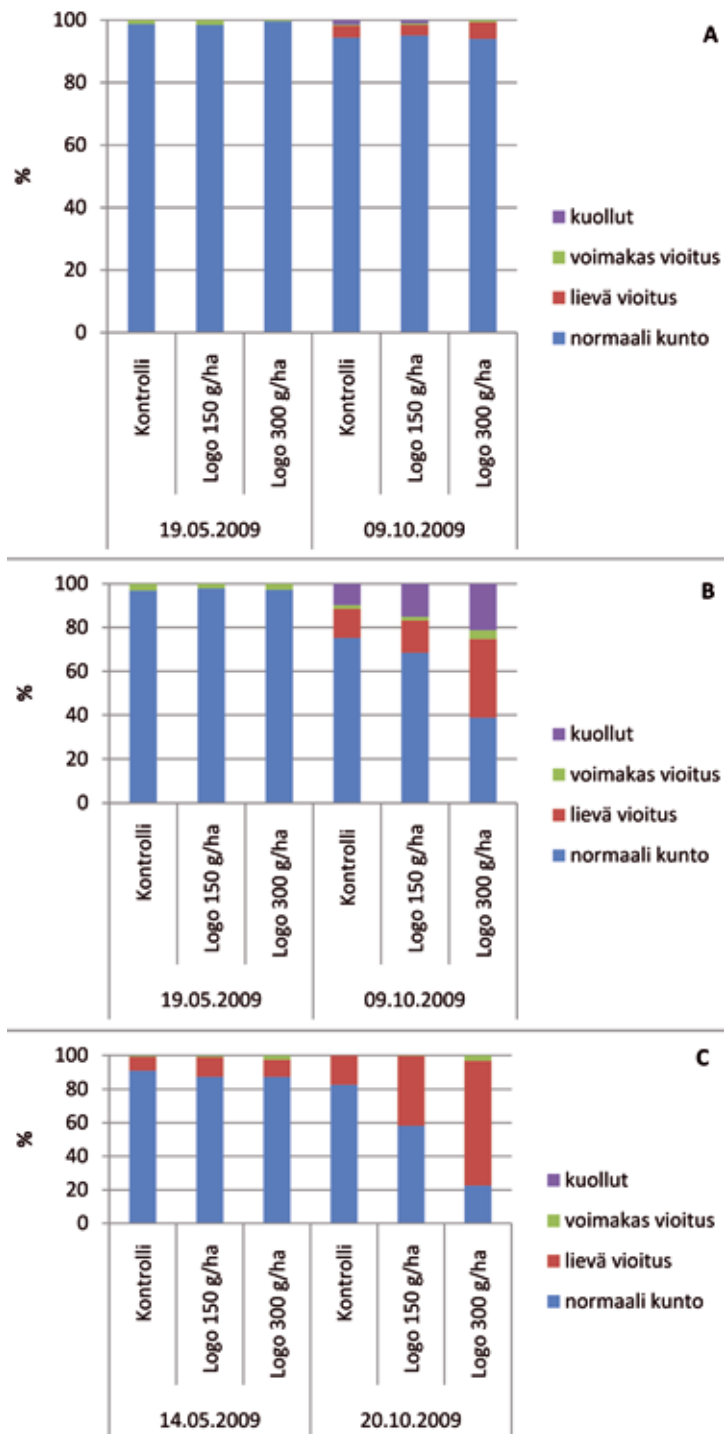
Taimivioitukset vaihtelivat kevätruiskutuksissa

Keväällä tehdyissä ruiskutuksissa ulkona talvehtineiden taimien saamat vointusoireet vaihtelivat huomattavasti. Ruiskutusajankohtana oli Suonenjoella lämpösummaa ehtinyt kertyä n. 85 dd ja Tuusniemellä n. 100 dd. Tällöin silmuista suurin osa oli silmävaraisesti arvioituna vielä lepotilassa, mutta tutkimuksista tiedetään, että silmun sisässä alkaa tapahtua solukkomuutoksia 80–90 dd-yksikön jälkeen (Luorinen ym 2009).

Kasvukauden ja seuraavan kevään inventoinneissa osoittautui, että ulkona varastoiduilla taimilla vahvempi käsittely (300 g/ha) vähensi taimien pituuskasvua, heikensi yleiskuntaa ja lisäsi epämuodostumia, kuten monilatvaisuutta sekä neulasten ja verson kiertymistä (kuva 1). Sen sijaan pakkasvarastosta otetut ja ruiskutettaessa täysin lepotilaiset taimet eivät kärsineet ruiskutuksista juurikaan, vaikkakin vahvimmassa käsittelyssä esiintyi kontrollia enemmän epämuodostumia, pääosin kaksi- tai monilatvaisuutta.

Keväällä 2010 tehtiin Suonenjoen taimikentällä talvehtineille taimille

Kuva 1. Vuonna 2008 kylvettyjen kuusen paakkutaimien osuudet (%) eri kuntoluokissa ennen ja jälkeen 19.5.2009 (A ja B) ja 15.5.2009 (C) tehtyjä Logo-ruiskutuksia. Kukin käsittely edustaa kuuden PL81-kennoston taimien keskiarvoa. A=pakkasvarastotaimet, B-C=ulkona talvehtineet.

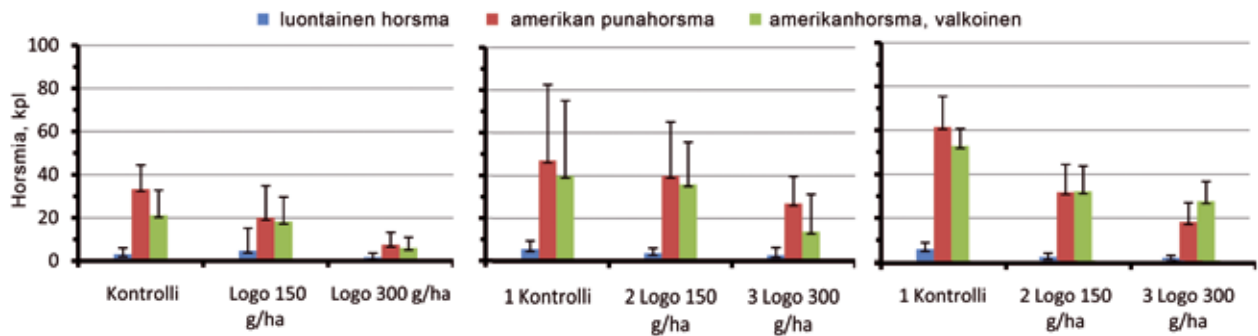


juurtenkasvupotentiaalitesti. Testissä havaittiin yllättävästi kontrollitaimien silmuja lähtevän kasvuun hitaammin kuin käsiteltyjen taimien. Käsitellyt taimet olivat jääneet kontrollitaimia lyhyemmiksi, mutta RGC-kokeen aikana (18 vrk) taimien kasvunopeuksissa ei ollut eroa eri käsittelyjen välillä. Uusien juurten tuore- ja kuivapainot olivat

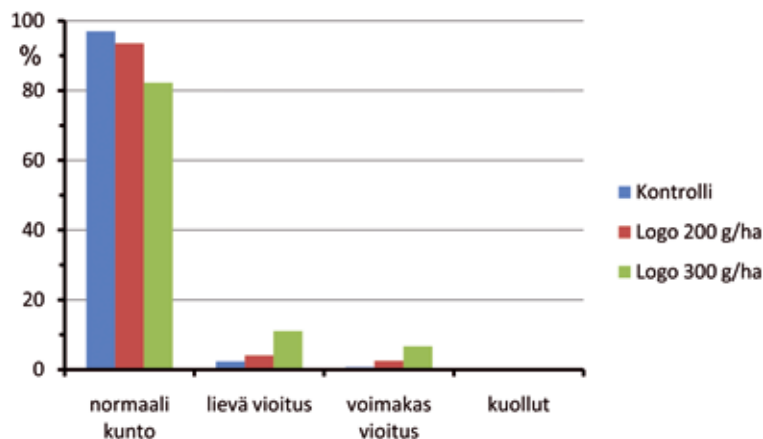
kuitenkin ruiskutetuilla taimilla pienempiä kuin kontrollitaimilla.

Horsman itäminen väheni vain vähän kevätruiskutuksessa

Kevätruiskutuksissa seurattiin valmisteen tehon pysyvyyttä kylvämälä horsmaa kolmen viikon kuluttua



Kuva 2. Kylvetettyjen ja luontaisten horsmien määrät (kpl) kolme viikkoa 19.5.2009 (A ja B) ja 15.5.2009 (C) tehtyjen Logo-ruiskutusten jälkeen. Kuuden PL81-kennoston keskiarvoja.



Kuva 3. Huhtikuussa 2009 kylvetettyjen ja 8.9.2009 Logolla ruiskutettujen kuusen PL81-taimien osuudet (%) eri kuntoluokissa 3.6.2010. Kukaan käsittely edustaa kuuden PL81-kennoston taimien keskiarvoa.

Taulukko 1. Luontaisten talvehtineiden horsmien ja horsman sirkkataimien keskimääräinen kappalemäärä ja vaihteluväli neljässä kuusen PL81 -kennostossa ennen ja jälkeen 8.9.2009 tehtyä Logo-käsittelyä.

8.9.2009 Käsittelyt	2.9.2009 Ennen käsittelyä horsman taimia*, kpl	4.6.2010 Talvehtineita horsmia, kpl	4.6.2010 Uusia horsman sirkkataimia, kpl
Kontrolli	4,75 (3-6)	4,25 (1-9)	3 (2-5)
Logo 470 g/ha	5,75 (2-11)	0	9,75 (1-31**)
Logo 705 g/ha	4,5 (2-6)	0,23 (0-1)	3,25 (0-6)

* horsmat 3-6 lehtiasteella ruiskutettaessa

**yksittäisessä taimikennostossa huomattava 31 sirkkataimen kasvusto

ruiskutuksesta. Itäneiden horsmien kappalemäärät laskettiin kylvöstä kolmen viikon kuluttua. Kaikkiin käsittelyihin iti luontaista horsmaa eikä vahvinkaan käsittely hävittänyt kokonaan luontaista horsmaa (kuva 2). Horsman kylvö oli tehty suurella siemenmäärällä, koska itävyydestä

ei ollut ennakkotietoa. Suurimalla ruiskutuspitoisuudella (300 g/ha) saatiin kylvetyn horsman itämistä vähennettyä puoleen, korkeintaan kolmannekseen (kuva 2).

Syysruiskutusten voitusoireet näkyviin vasta keväällä

Syysruiskutuksissa oli sekä ulkona karaistuja taimia että myöhäisen kylvön taimia, jotka olivat vielä muovihuoneessa syyskuun alussa. Kummassakaan erässä ei näkynyt ruiskutuksen jälkeen loppusyksyllä (lokakuussa) voituuksia. Kesäkuussa kylvetty ja muovihuoneessa ruiskutukseen saakka pidetyt taimet saivat suositukseen nähden moninkertaisen annoksen, mutta niidenkin oireet tulivat esiin vasta seuraavana keväänä eikä näiden taimien kasvu toipunut normaaliksi.

Sen sijaan voitusoireet jäivät suhteellisen lieviksi huhtikuussa kylvettyillä taimilla, jotka olivat kasvaneet karaisukentällä ennen ruiskutusta annoksilla 200 g/ha ja 300 g/ha (kuva 3).

Syyskäsittelyissä horsman määrää pystyttiin seuraamaan seuraavan kasvukauden alkuun vain vahvemman käsittelyn saaneissa taimissa, joissa oli ruiskutettaessa luontaista horsmaa. Heinäkuussa kylvettyt amerikanhorsmat jäivät sirkkataimiksi sulkeutuneen taimikasvuston alle eikä niiden lehdille saatu ruiskutettaessa ilmeisesti riittävää annosta, sillä syyskäsittely ei vähentänyt horsmien määrää. Seuraavana keväänä osoittautui, että hennot sirkkataimet eivät talvehtineet, sillä seuraavan kasvukauden alussa horsman sirkkataimia ei tavattu Logo-käsittelyissä, mutta ei myöskään kontrolleissa.

Valo määrää horsman jatkokasvun?

Luontaista horsmaa kasvaneissa myöhäisen kylvön taimiarkeissa oli paakun pinta enemmän paljaana kuin horsmalla kylvetyissä arkeissa. Luontaisten horsmien kasvuaste oli ruiskutettaessa myös sirkkataimivaihetta pidemmällä, jolloin ne ilmeisesti pystyivät muodostamaan talvehtineen ruusukkeiden. Seuraavan kasvukauden alussa Logo-käsittelyissä arkeissa oli vähemmän ruusukkeena talvehtineita horsmia kuin kontrolleissa, mutta edes suurriannoksinen syyskäsittely ei estänyt horsman siemenpankin itämistä (taulukko 1). On myös huomattava, että käytetyillä suurilla annoksilla (470 g/ha ja 705 g/ha) taimet vioittuvat.

Kevättruiskutusten tulokset eivät olleet lupaavia johtuen taimien yksilöllisestä ja eriaikaisesta kasvuunlähdestä, mikä vuoksi myös taimien vioittumisherkkyydessä oli suurta vaihtelua. Syyskäsittelyssä taimien kestävyys oli parempi edellyttäen, että ne olivat karaistuneet ulkona. Syyskäsittelyssä akuutit vioitusoireet eivät tulleet ilmi vielä syksyllä edes muovihuoneessa kasvaneilla taimilla, joilla käytettiin huomattavasti suositusannosta korkeampia pitoisuuksia. Syysruiskutuksen vioitusoireet tulivat esiin vasta seuraavana keväänä kasvun käynnistyttyä.

Herbisidikäsitetyissä on edelleen ongelmana riittävän ja pitkäaikaisen tehon saaminen horsmaan vioittamatta taimia. Valmiste olisi saatava

va horsman lehdille, minkä vuoksi kasvuston päältä tehtävä ruiskutus ei välttämättä ole tehokkain levitystapa. Näiden kokeiden perusteella kannattaisi kuitenkin selvittää lisää, mitkä tekijät määräävät horsman talvehtimista ja voidaanko horsman talvehtivien ruusukkeiden kasvua estää syyskäsittelyllä.

Viitteet

Luoranen, J., Sutinen, S. ja Rikala, R. 2009. Kertovatko lämpösumma ja silmun puhkeamisvaihe kuusentaimen pakkaskestävyydestä keväällä? Taimiuutiset 3/2009:4–7.

Suonenjoelle EU-rahoitusta kylvötutkimukseen

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) on myöntänyt Metlan Suonenjoen yksikölle rahoitusta 250 000 euroa kolmivuotiseen metsäkylvöhankkeeseen. Hankkeessa tehdään soveltavaa metsäkylvöjen tutkimus- ja kehittämistyötä sekä järjestetään koulutusta kylvömänniköiden perustamisesta ja hoidosta vastaaville ammattilaisille. Se toteutetaan yhteistyössä käytännön toimijoiden, Itä-Suomen yliopiston ja tutkimuslaitosten kanssa. Tavoitteena on mm. siemenen kenttäitävyyden ja taimisaannon kohottaminen metsäkylvöissä sekä kylvötaimikoiden varhaishoidon ohjeistuksen täsmentäminen. Hanke on virallisesti hyväksytty syyskuun alussa ja toiminta alkaa marraskuussa 2010. Kylvöhanke vahvistaa merkittävästi Suonenjoen yksikön toimintaa metsänviljelytalon tutkimus- ja kehittämisyksikkönä.

Markku Nygren

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrachasto
Euroopan sosiaalirachasto

EU-maiden taimitarkastajat kesäretkellä Suomessa

Sanna Paanukoski ja Marja Poteri

Metsänviljelyaineiston kaupasta annettuun direktiiviin liittyviä kysymyksiä käsitellään Euroopan tasolla pysyvässä komiteassa, joka koostuu muutamia kertoja vuodessa Brysselissä. Tämän lisäksi epävirallinen metsänviljelyaineisto-työryhmä kokoontuu vuosittain eri jäsenmaassa. Kyseessä on vapaamuotoinen työryhmä, jossa keskustellaan lähinnä metsänviljelyaineiston kaupasta annetun direktiivin käytännön toimeenpanon ja valvonnan järjestämisestä. Samalla esitellään järjestävän maan metsätaloutta sekä siementen ja taimien tuotantoa ja kaupaa ja niiden valvontaa.

Tänä vuonna kokous oli ensimmäistä kertaa Suomessa. Kesäkuussa pidetty kokous retkeilyineen oli Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran ja maa- ja metsätalousministe-

riön järjestämä. Kolmipäiväiseen tapahtumaan osallistui 19 eri EU-maasta 30 osanottajaa. Suomesta kokoukseen osallistuivat Kari Leinonen ja Hiski Aro Evirasta sekä Sanna Paanukoski ja Martta Fredrikson maa- ja metsätalousministeriöstä. Kokouksen puheenjohtajana toimi Bruno Foletto Euroopan komissiosta.

Metsänviljelyaineiston kaupasta annettu direktiivi on ainoa direktiivi, joka vaikuttaa suoraan Suomen metsälainsäädäntöön. Tällä hetkellä komissio on valmistelemassa direktiivi uudistusta, jonka yhtenä vaihtoehtona on kaikkien siementä koskevien direktiivien yhdistäminen. Suomi on pitänyt tärkeänä, että hyvin toimiva metsänviljelyaineistodirektiivi ei saisi jäädä maataloussiemensäädösten jalkoihin. Muita jäsenmaita saatiinkin kokouksessa aktivoitua ottamaan paremmin kantaa lakiuudistuksen valmisteluun. Toisena tärkeänä asiana

käsiteltiin OECD:n kansainvälistä metsänviljelyaineiston kauppajärjestelmää. Järjestelmää ollaan mahdollisesti laajentamassa siten, että esimerkiksi Pohjois-Amerikasta olisi nykyistä paremmat mahdollisuudet tuoda metsäpuiden siemeniä EU:n alueelle.

Kokouspöydästä retkelle

Evirassa pidetyn kokouksen jälkeen työryhmä lähti retkeilylle. FinForelian Nurmijärven taimitarhalla annettiin tietoisuus suomalaisesta taimituotannosta sekä taimien tarkastuskäytännöstä. Tarhakierroksella mm. kylvölinja ja pakkasvarasto kiinnostivat (kuva 1).

Metlan Haapastensyrjän metsänjalostusasemalla esiteltiin suomalaisen metsänjalostuksen pääpiirteitä ja osanottajille oli järjestetty varttamisnäytös sekä kierros puiden rotupuistoon. Moni kuulija oli vaikuttunut Suomen panostuksesta metsäpuiden jalostukseen. Suomalaiseen virkistysmetsään ja luonnonhoitoon saatiin tuntumaa matkan jatkuessa Aulangolle.

Toisen päivän ohjelmassa oli käynti UPM:n Hämeenlinnan lähitöillä sijaitsevalla uudistuskohteella, missä esiteltiin sekä manuaalista metsänistutusta pottiputkella että koneellista istutusta Bräcke-istutuslaitteella. Lopuksi tutustuttiin käytännön metsänjalostukseen ja siemenhuoltoon Siemen Forelian Ruhalan siemenviljelyksellä Oirmattilassa. Komission edustaja sekä muut kokoukseen osallistujat olivat hyvin tyytyväisiä kokouksen ja erityisesti retkeilyn antiin.



Kuva 1. Fin Forelian Nurmijärven taimitarhalla tutustuttiin mm. paakkutaimien kylvölinjaan. (valokuva Marja Poteri)

Taimitarhan portit aukeavat vastavalmistuneessa historiikissa

Marja Poteri

Tasanen, Tapani (toim.). 2010. Siemenestä taimeksi – Metsäpuiden taimituotannon historia Suomessa. Metsäpuiden taimituotannon historiatoimikunta. Tammerprint Oy, Tampere. 349 s. ISBN 978-952-92-7596-0 (sid.) ISBN 978-952-92-7597-7 (pdf).

Metsätaimien kasvatus on paljolti tapahtunut, ja tapahtuu edelleen, piilossa tarhan porttien sisäpuolella, kuten historiikki-toimikunnan puheenjohtaja Matti Suihkonen kirjjan esipuheessa toteaa. Harva metsäammattikunnan edustajakaan on päässyt seuraamaan, minkälaisen monivaiheisen prosessin tuloksena metsätaimet syntyvät.

’Siemenestä taimeksi – Metsäpuiden taimituotannon historia Suomessa’ on monipuolinen ja yli sadan vuoden ajanjakson kattava kirja, josta myös taimien kasvatukseen perehtyneet voivat löytää uutta tietoa maamme taimikasvatuksen vaiheista. Ytimen muodostaa kuvaukset eri aikakausien työmenetelmistä, laitteista ja toimijoista. Kirjassa käsitellään myös siemenhuoltoa, metsänjalostusta, tutkimusta sekä valtion toimia taimituotannon ohjaamisessa. Taimituotannon alueittaisille ominaispiirteille ja kehityskuluille on lisäksi omat kappaleensa.

Kirjan lopussa esitetään yhteenvedo metsänviljelyn ja istutusmet-sien merkityksestä maamme metsätaloudelle 1950-luvulta lähtien vuosituhat-ten vaihteeseen saakka ja peilataan taimituotannon lähitule-

vaisuutta jo tapahtuneiden muutosten valossa. Puolella vuosisadassa, parin sukupolven aikana, on taimituotannossa tapahtunut merkittäviä muutoksia. Osa muutoksista on ollut seurausta päättäjien ratkaisuista, mutta iso osa on ollut asteittaista sopeutumista ajan vaatimuksiin.

Kirja toimii myös hakuteoksena, sillä loppuun on koottu liitteiksi käytössä olleet taimimerkinnot sekä luettelot Suomen taimitarhoista ja siemenkaristamoista paikkakunnittain ja omistajittain. Varhaisimmat luettelossa mainitut taimitarhat on perustettu jo 1920–30 -lukujen vaihteessa. Siemenkaristamoiden luettelointi alkaa 1950-luvun alusta.

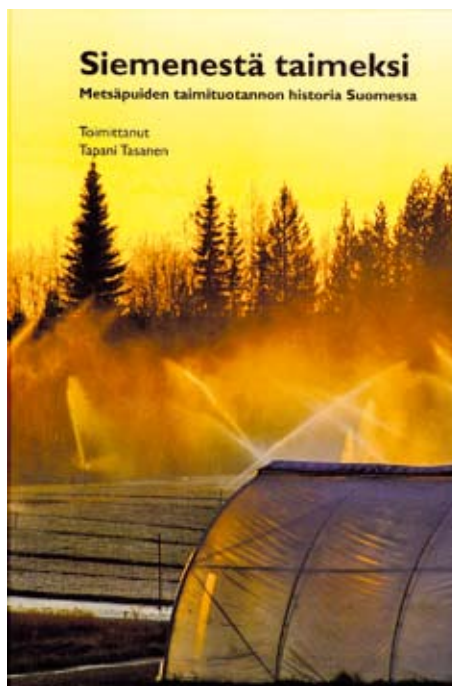
Teksteissä vilahtelee paljon taimituotantoon liittyvää erikoissanastoa, mutta erillistä hakusanaluetteloa ei kirjassa ole. Keskeiset kuhunkin kappaleeseen tai asiakokonaisuus-

teen liittyvät käsitteet on toimittaja kuitenkin kursivoinut.

Historiikin tekemiseen on osallistunut yli 20 kirjoittajaa, joiden tekstit ja kuva-aineiston on koonnut yhteen historiakirjojen tekemiseen perehtynyt toimittaja. Kirjallisten lähteiden lisäksi on haastateltu eläkkeelle siirtyneitä henkilöitä, mutta paljon tietoa on saatu myös alan tämänhetkisiltä toimijoilta. Kuvaarkistojen penkominen on tuottanut ilahduttavan määrän työkuvia, jotka tuovat elävästi esiin eri aikakaudet.

Kirjan tekemiseen on saatu tukea Metsämiesten säätiöltä ja Metsänjalostussäätiöltä. Kirjan jakelua hoitaa Metsäkeskus Pohjois-Savo ja sen hinta on 35 euroa, lähetyskulu-
jen kanssa 41,15 euroa.

Kirja on myös luettavissa verkossa osoitteessa <http://www.metsakeskus.fi/web/fin/metsakeskukset/pohjois-savo>



Led-valot Lepaan näyttelyhitti tänä vuonna

Marja Poteri

Led-valotekniikan tulemistä kasvinhuoneisiin on odotettu jo lähes vuosikymmen. Yksi askel eteenpäin on ilmeisesti menty, sillä tänä vuonna nähtiin Lepaan puutarhanäyttelyssä kolmen eri yrityksen led-ratkaisuja. Kotimaisia yrityksiä edustivat Valoya Oy ja Netled Oy, joiden lisäksi Philipsillä oli oma osastonsa. Vahvinta led-valojen tutkimus on tällä hetkellä Aasiassa, mutta kasvivalotukseen liittyvää tuotekehittelyä tehdään myös tanskalaisissa ja hollantilaisissa yrityksissä.

Led-valotuksen eduiksi ilmoitetaan jopa kymmeniä prosentteja pienempi sähkönkulutus, kasveille käyttökelpoisten valon eri aallonpituusalueiden säätelymahdollisuus ja valojen himmennysominaisuus. Led-valoilla on lisäksi pitkä käyttöikä, n. 100 000 tuntia, kun nykyisten suurpainenaatriumvalaisimille iäksi lasketaan korkeintaan 30 000 t. Ongelmana puolestaan on ledien suurpainenaatriumlamppuun nähden heikompi valotehokkuus, min-

kä vuoksi valaisin on tuotava muutamana kymmenen sentin päähän lähelle kasvia. Pienen valaistustehon vuoksi valoyksikköjä on oltava myös paljon, mikä voi vähentää luonnonvalon pääsyä kasvustolle. Ledien tuottaman valon spektri-kauma on myös kapea ja tarvitaan lisätutkimusta, miten valoilla tuotetaan kasvien tarvitsemia eri aallonpituuksia. Lisäksi tasavirtaa käyttävä led tarvitsee sähköverkkoon liitettäessä ohjauselektroniikkaa, mitä on vielä kehitettävä.

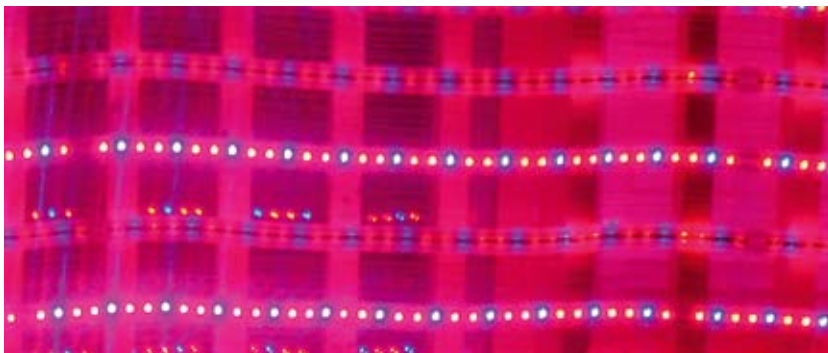
Valoya Oy:n markkinoille tuomassa Valoya Bar 120 -lampussa valokeila saadaan alumiinirunkoisista putkista. Valaisimien koko vastaa nykyisin käytössä olevia kasvihuonevalaisimia ja ne on tarkoitettu asentaa suoraan nykyisten valaisimien tilalle. Valoya jatkaa kotimaista kehitystyötä yhteistyössä johtavien valoviljelyyn erikoistuneiden tutkimuslaitosten kanssa.

Netled Oy lähestyy valotusta verkkomaisella OptoGrow®-valaisinratkaisulla (kuva 1). Punaisista ja sinistä valoa antavat led-valokuitunauhat on kudottu harvaan

verkkoon, jota voidaan liikutella kasvien lähelle tai asentaa välivaloksi esim. kurkun kasvatuksessa. Verkon ilmoitetaan harvan rakenteensa vuoksi mahdollistavan ilman vapaan liikkumisen ja vesitiiviinä olevan helposti puhdistettavissa. Lisäksi punaisen ja sinisen valon osuutta ja valaistuksen määrää (4–100% maksimista) voidaan säädellä tarpeen mukaan.

Led-valot eivät tuota juurikaan lämpöä, jolloin ne soveltuvat hyvin kerrosviljelyyn. Erityisesti vihanestuetuotannossa haetaan kerrosviljelyllä kasvatustilojen säästöä ja arvioiden mukaan näissä kohteissa led-valotus tulee ensimmäisenä laajaan käyttöön. Asutuskeskittymien lähellä hajavalon määrä voi muodostua kasvinhuonetuotannossa ongelmaksi. Japanissa onkin jo käytössä kasvatustiloja, joissa led-valojen käyttö on optimoitu asentamalla ne kokonaan luonnonvalottomiin oloihin.

Led-valojen käyttöönottoa jarruttaa paitsi laitteiden korkea hinta myös valaistustekniikan nopea tuotekehitys eri puolilla maailmaa.



Kuva 1. Suomalainen Netled Oy esitteli led-kuitunauhoista koostuvaa siirrettävää valaisinrakennetta Lepaan puutarhanäyttelyssä. Koekäyttöä varten on kudottu 60–100 cm leveitä ja 25 m pitkiä OptoGrow®-verkkoja. (valokuva Marja Poteri)

Kirjallisuutta

- Anderson, Janne. 2010. LED-valaistus kasvihuoneisiin. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Teknillinen korkeakoulu. 36 s.
- Kallioharju, Kari. 2007. Led-valaistuksen soveltaminen kasvihuoneympäristössä. Tutkintotyö. Tampereen Ammattikorkeakoulu, sähkötekniikka. 53 s.

Julkaisusatoa

Hirven laidunnus istutusmännikössä pitkäaikainen riesa

Heikkinen, Jonna. 2010. Männyn taimikoiden metsänhoidollinen tila 10 vuotta hirvivahingon jälkeen Keski-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon metsäkeskusten alueilla. Itä-Suomen yliopisto, luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, metsäympäristön hoidon ja suojelun pro gradu -tutkielma. 80 s.

Hirvikannan nopea kasvu alkoi 1970-luvulla ja vuosituhannen vaihteessa rikkoutui 100 000 talvehtivan yksilön raja. Tämän hetken arvion mukaan kanta on hieman alle 100 000 talvehtivaa yksilöä. Hirvitiheys vaihtelee huomattavasti suuralueittain ja tihein kanta, 3–5 yksilöä/1000 ha, on ollut Etelä- ja Keski-Suomessa. Metsätalouden kannalta merkittävintä on kannan suuri tiheysvaihtelu suuralueiden sisällä hirvien kokoontuessa talvilaumoihin männiköiden lähetyville. Kun kanta ylittää paikallisesti 5 yksilöä/1000 ha, lisääntyvät tuhot merkittävästi. Talvella hirvet syövät lähes pelkästään männyn neulasia, oksia ja kuorta. Kesällä ravinnoksi kelpaavat monet kasvit; puista saatava ravinto koostuu pääasiassa koivun, mutta myös pihlajan, pajun ja haavan, lehdistä.

Tässä opinnäytetyössä arvioitiin Keski-Suomen metsäkeskuksen alueelta 13, Pohjois-Karjalan alueelta 19 ja Pohjois-Savon alueelta 21 kuviota, joille oli vuonna 1997 tehty arvio hirven aiheuttamista vahingoista ja joille ei ollut tehty hirven aiheuttaman vahingon vuoksi täydennysviljelyä tai uudelleen metsitystä. Arviointien ohjeistus pohjautui maa- ja metsätalousministeriön metsäkeskuksille antamiin ohjeisiin hirvieläinvahingon arvioimisesta.

Kaikki arvioidut hirvituhokuviot oli perustettu istutustamalla ja niille ei ollut tehty taimikon varhaishoitoa tai taimikonhoitoa ennen vuotta 1997.

Tavoitteena oli tutkia hirven 1990-luvun puolivälissä vahingoittamien männyn taimikoiden metsänhoidollinen tila ja kehityskelpoisuus 10 vuotta hirvivahinkoarvion suorittamisen jälkeen. Työssä tutkittiin myös, olivatko vuonna 1997 arvioidut hirvivahingot jatkuneet männyn taimikoissa hirvivahinkoarvion suorittamisen jälkeen.

Päätulokset

- Vuonna 2007 männyn taimikoiden metsänhoidollinen tila oli Keski-Suomessa ja Pohjois-Karjalassa hirven aiheuttamista vahingoista huolimatta hyvä. Kehitys-

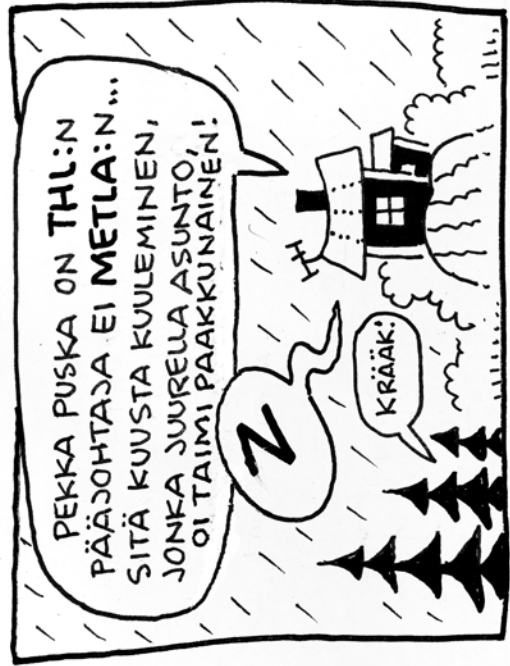
kelpoisimmat männyn taimikot olivat Keski-Suomessa.

- Vuonna 2007 Pohjois-Savossa männyn taimikoiden metsänhoidollinen tila oli muita alueita heikompi erityisesti männyn ja muiden puulajien alhaisen tiheyden vuoksi. Sekä Pohjois-Karjalassa että Pohjois-Savossa vahingoittumattomien mäntyjen lukumäärä oli vähentynyt ja vahingoittuneiden mäntyjen lukumäärä lisääntynyt merkittävästi tarkastelujakson aikana.
- Männyn tiheyden väheneminen, muutokset puulajisuhteissa, vahingoittuneiden mäntyjen lukumäärän ja vioittumisasteen lisääntyminen kertovat hirven aiheuttamien vahinkojen jatkumisesta vakavina tutkimusalueilla tarkastelujakson 1997–2007 aikana.
- Vuonna 2007 Keski-Suomessa hirven aiheuttamat vahingot olivat jatkuneet neljällä kuviolla, Pohjois-Karjalassa kuudella kuviolla ja Pohjois-Savossa kymmenellä kuviolla, jolloin puuston kehityskelpoisuuden kannalta heikoin tilanne oli Pohjois-Savossa.
- Vuonna 2007 tutkimusalueilla kasvatettiin edelleen hirven vahingoittamia mäntyjä ja alhainen männyn tiheys ei varsinkaan Pohjois-Savon kuvioilla mahdollista vioittuneiden mäntyjen poistoa tulevaisuudessa taimikonhoidon tai harvennusten yhteydessä.
- Alueilla kasvaa kuitenkin männyn lisäksi vahingoittumatonta, luontaisesti syntynyttä puustoa, jolloin hirven aiheuttamista vahingoista huolimatta hirvituhokuvioille saadaan tulevaisuudessa kasvatuskelpoinen metsikkö.
- Tulosten perusteella hirven vahingoittamien taimikoiden kehityksen seuraaminen on erityisen tärkeää, koska hirven aiheuttamat vahingot voivat jatkua ja muuttua entistä vakavammaksi taimikon varttuessa.
- Voimakas kasvu hirven talvikannassa 1990-luvun puolivälistä 2000-luvun alkuun saakka on lisännyt hirven männylle aiheuttamien vahinkojen määrää ja vakavuutta tutkimusalueilla tarkastelujakson aikana.
- Tutkimusalueista Keski-Suomessa oli ollut runsaslukuisin hirvikanta koko 2000-luvun ja Pohjois-Savon hirvikanta oli ollut hieman Keski-Suomen hirvikantaa pienempi. Pohjois-Karjalassa on ollut Keski-Suomea ja Pohjois-Savoa pienempi hirvikanta.
- Hirvivahinkojen määrää ja vakavuutta ei kuitenkaan voida arvioida ainoastaan hirven talvikannan koon perusteella, sillä alueellisen talvikannan koon ohella erityisesti alueen männyn metsänviljelyalan suuruudella on merkittävä vaikutus.

Marja Poteri

PUUPPELLO-ELLY

PUPELLON KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN



Sisällys

Taimiuutiset 3/2010

KIRJOITTAJAT	2
RUUSUT VAIHTUIVAT KUUSEN TAIMIIN <i>Hanna Suhonen</i>	3
KUUSENTAIMIEN LATVAKUIVUMINEN <i>Risto Rikala</i>	4
VARPUSET MÄNTYKYLVÖKSEN KIMPUSSA <i>Risto Rikala</i>	6
KUUSENSUOPURSURUOSTE TARTTUU MYÖS KUUSENKÄPYIHIN <i>Juha Kaitera, Eila Tillman-Sutela ja Anneli Kauppi</i>	9
SIEMENTUOTANNON UUDELLEEN ORGANISOINTI –HANKE METLASSA. <i>Karoliina Niemi</i>	11
KORJAUS: TAIMIEN TOIMITUSKETJUN KARTOITUS ETELÄ-SAVOSSA	13
KÄYTTÄJÄKOKEMUKSIA HIRVIKARKOTTEEKSI TARKOITETUSTA TRICO-VALMISTEESTA <i>Juho Matala</i>	14
PINTAKASVILLISUUDEN TORJUNNAN TEHOKKUUS VAIKUTTA MÄNNYN KASVUUN PELLONMETSITYKSESSÄ <i>Jyrki Hytönen ja Paula Jylhä</i>	17
LOGO –HERBISIDIN TEHOKKUUS HORSMIA (<i>EPILOBIUM SP.</i>) VASTAAN JA VIOITTAVUUS KUUSEN (<i>PICEA ABIES</i>) TAIMILLE <i>Eevamaria Harala ja Marja Poteri</i>	19
SUONENJOELLE EU-RAHOITUSTA KYLVÖTUTKIMUKSEEN <i>Markku Nygren</i>	22
EU-MAIDEN TAIMITARKASTAJAT KESÄRETKELLÄ SUOMESSA. <i>Sanna Paanukoski ja Marja Poteri</i>	23
TAIMITARHAN PORTIT AUKEAVATVASTAVALMISTUNEES HISTORIIKISSÄ. <i>Marja Poteri</i>	24
LED-VALOT LEPAAN NÄYTTELYHITTI TÄNÄ VUONNA. <i>Marja poteri</i>	25
JULKAISUSATO	26
PUUPELTOCITY	27